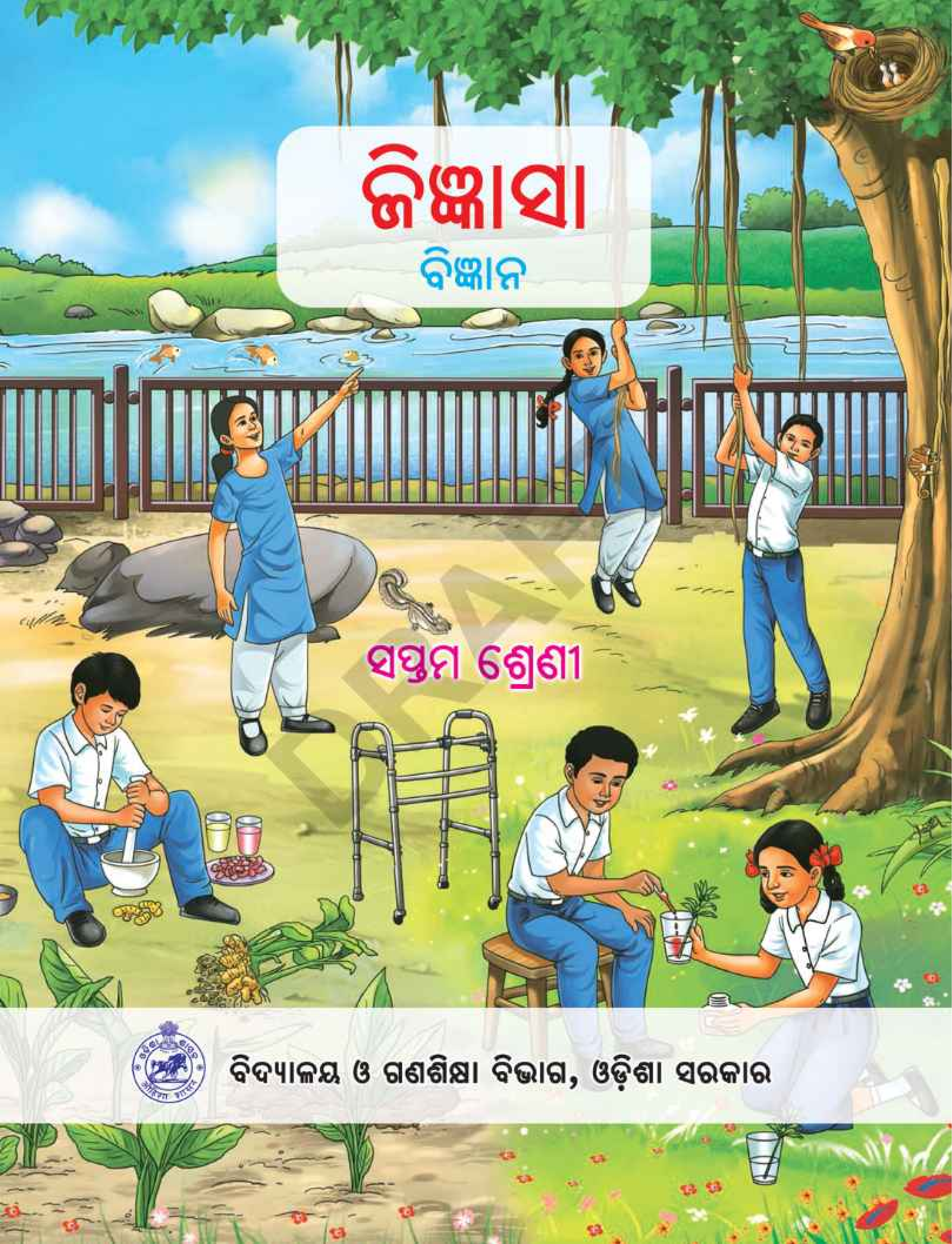


ଜିଜ୍ଞାସା

ବିଜ୍ଞାନ

ସପ୍ତମ ଶ୍ରେଣୀ

DRAFT

ବିଦ୍ୟାଳୟ ଓ ଗଣଶିକ୍ଷା ବିଭାଗ, ଓଡ଼ିଶା ସରକାର

ମୋ ନାମ:...

ମୋ ବାପାଙ୍କ ନାମ :..

ମୋ ମା'ଙ୍କ ନାମ :...

ମୋ ବିଦ୍ୟାଳୟର ନାମ:..

ମୋ ଶ୍ରେଣୀ ଶିକ୍ଷକ / ଶିକ୍ଷୟିତ୍ରୀଙ୍କ ନାମ :

....

DRAFT

ମୋ ଗାଁ / ସାହିର ନାମ : ....

ଜିଜ୍ଞାସା

ବିଜ୍ଞାନ

ସପ୍ତମ ଶ୍ରେଣୀ

DRAFT

ବିଦ୍ୟାଳୟ ଓ ଗଣଶିକ୍ଷା ବିଭାଗ
ଓଡ଼ିଶା ସରକାର

ଶିକ୍ଷକ ଶିକ୍ଷା ନିର୍ଦ୍ଦେଶାଳୟ ଏବଂ ରାଜ୍ୟ ଶିକ୍ଷା ଗବେଷଣା ଓ
ପ୍ରଶିକ୍ଷଣ ପରିଷଦ, ଓଡ଼ିଶା, ଭୁବନେଶ୍ୱର

ଓଡ଼ିଶା ବିଦ୍ୟାଳୟ ଶିକ୍ଷା
କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ପ୍ରାଧିକରଣ, ଭୁବନେଶ୍ୱର

ଜିଜ୍ଞାସା

ସପ୍ତମ ଶ୍ରେଣୀ ବିଜ୍ଞାନ

ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ସଂସ୍କରଣ

ସମ୍ପାଦକ ମଣ୍ଡଳୀ :

ଶ୍ରୀ ନିରଞ୍ଜନ ପାତ୍ର
ଡ଼ ସ୍ନିଗ୍ଧା ପଣ୍ଡା
ଶ୍ରୀ ସୁଭାଷ ଚନ୍ଦ୍ର ରାଉତ
ଶ୍ରୀ ଗଙ୍ଗାଧର ଷଡ଼ଙ୍ଗୀ
ଶ୍ରୀ ଦିଲ୍ଲୀପ କୁମାର ପଣ୍ଡା

ସମୀକ୍ଷକ ମଣ୍ଡଳୀ :

ପ୍ର. ପ୍ରଫୁଲ୍ଲ କୁମାର ମହାନ୍ତି
ପ୍ର. ଗୌରାଙ୍ଗ ଚନ୍ଦ୍ର ମହାନ୍ତି
ଡ଼ କିଶୋର ଚନ୍ଦ୍ର ମହାନ୍ତି
ଶ୍ରୀ ସୁଭାଷ ଚନ୍ଦ୍ର ରାଉତ
ଡ଼ ସ୍ନିଗ୍ଧା ପଣ୍ଡା

ବିଷୟ ବିଶେଷଜ୍ଞ :

ଡ଼. ଗୌରାଙ୍ଗ ଚନ୍ଦ୍ର ମହାନ୍ତି
ଡ଼. କିଶୋର ଚନ୍ଦ୍ର ମହାନ୍ତି

ସଂଯୋଜିକା :

ଡ଼ ସ୍ନେହପ୍ରଭା ମହାପାତ୍ର

ମୁଖ୍ୟ ସଂଯୋଜିକା :

ଡ଼ ସବିତା ସାହୁ

DRAFT

ପ୍ରକାଶକ :

ବିଦ୍ୟାଳୟ ଓ ଗଣଶିକ୍ଷା ବିଭାଗ,
ଓଡ଼ିଶା ସରକାର
ମୁଦ୍ରଣ ବର୍ଷ : ୨୦୨୬

ପ୍ରସ୍ତୁତି :

ଶିକ୍ଷକ ଶିକ୍ଷା ନିର୍ଦ୍ଦେଶାଳୟ ଏବଂ ରାଜ୍ୟ ଶିକ୍ଷା ଗବେଷଣା ଓ ପ୍ରଶିକ୍ଷଣ ପରିଷଦ, ଓଡ଼ିଶା, ଭୁବନେଶ୍ୱର

ଡିଟିପି ଓ ଡିଜାଇନ୍ : **ଓଡ଼ିଶା ରାଜ୍ୟ ପାଠ୍ୟ ପୁସ୍ତକ ପ୍ରଣୟନ ଓ ପ୍ରକାଶନ ସଂସ୍ଥା, ଭୁବନେଶ୍ୱର**

ମୁଦ୍ରଣ: **ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ ଉତ୍ପାଦନ ଓ ବିକ୍ରୟ, ଭୁବନେଶ୍ୱର**

ପ୍ରସ୍ତାବନା

ଜାତୀୟ ଶିକ୍ଷାନୀତି ୨୦୨୦ ରେ ଦେଶରେ ଏପରି ଏକ ଶିକ୍ଷା ବ୍ୟବସ୍ଥାର ପରିକଳ୍ପନା କରାଯାଇଛି, ଯାହା ଭାରତୀୟ ଦର୍ଶନ, ମୂଲ୍ୟବୋଧ ଓ ସଭ୍ୟତା ଉପରେ ପର୍ଯ୍ୟବେସିତ । ଏଥିରେ ମାନବ ବିକାଶର ସମସ୍ତ ଦିଗ ଓ ଜ୍ଞାନର ସମସ୍ତ କ୍ଷେତ୍ରକୁ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରାଯାଇଛି, ଫଳରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଏକବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ସୁଯୋଗ ଓ ସମସ୍ୟାଗୁଡ଼ିକ ଉପଯୁକ୍ତ ଭାବରେ ଉପଯୋଗ ଓ ସମାଧାନ କରିପାରିବେ। ବିଦ୍ୟାଳୟ ଶିକ୍ଷା ପାଇଁ ଜାତୀୟ ପାଠ୍ୟକ୍ରମ ରୂପରେଖ ୨୦୨୩ ରେ ପାଠ୍ୟକ୍ରମର ସମସ୍ତ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଏହି ଦୃଷ୍ଟିକୋଣକୁ ଭଲ ଭାବରେ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରାଯାଇଛି। ବିଦ୍ୟାଳୟ ଶିକ୍ଷା ପାଇଁ ଜାତୀୟ ପାଠ୍ୟକ୍ରମ ରୂପରେଖ ୨୦୨୩ ରେ ମୌଳିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ଓ ପ୍ରସ୍ତୁତି ପର୍ଯ୍ୟାୟର ମୂଳଦୁଆ ଭାବେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ପଞ୍ଚକୋଷୀୟ ବିକାଶକୁ ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ଦିଆଯାଇଛି, ଯାହା ମଧ୍ୟପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ସେମାନଙ୍କର ଶିକ୍ଷଣ ଅଗ୍ରଗତିର ଦ୍ୱାରକୁ ଉନ୍ମୁକ୍ତ କରିବ। ତିନିବର୍ଷର ମଧ୍ୟପର୍ଯ୍ୟାୟ (ଷଷ୍ଠ ଶ୍ରେଣୀରୁ ଅଷ୍ଟମ ଶ୍ରେଣୀ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ) – ପ୍ରସ୍ତୁତି ପର୍ଯ୍ୟାୟ ଓ ମାଧ୍ୟମିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ମଧ୍ୟରେ ଏକ ସେତୁର ଭୂମିକା ନିର୍ବାହ କରିବ।

ମଧ୍ୟପର୍ଯ୍ୟାୟର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଆବଶ୍ୟକ କୌଶଳର ବିକାଶ କରିବା ଏହି ଜାତୀୟ ପାଠ୍ୟକ୍ରମ ରୂପରେଖ ୨୦୨୩ ର ଲକ୍ଷ୍ୟ ଅଟେ। ଏଥିରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ବିଶ୍ଳେଷଣାତ୍ମକ ଓ ବର୍ଣ୍ଣନାତ୍ମକ ସାମର୍ଥ୍ୟ ବୃଦ୍ଧି କରିବା, ବିଭିନ୍ନ ସମସ୍ୟାକୁ ସମ୍ମୁଖୀନ ହେବା ପାଇଁ ସେମାନଙ୍କୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଇବା ସହ ସେମାନଙ୍କର ସାମଗ୍ରିକ ବିକାଶ ପାଇଁ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦିଆଯାଇଛି। ଉପଯୁକ୍ତ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ ଏବଂ ଶିକ୍ଷଣ-ଶିକ୍ଷାଦାନ କାର୍ଯ୍ୟ ମାଧ୍ୟମରେ ଏହି ଲକ୍ଷ୍ୟ ହାସଲ କରାଯାଇପାରିବ। ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ସାମଗ୍ରିକ ବିକାଶ ପାଇଁ ଏକ ବହୁମୁଖୀ ପାଠ୍ୟକ୍ରମ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇଛି, ଯେଉଁଥିରେ ନଅଟି ବିଷୟ ରହିଛି – ତିନୋଟି ଭାଷା (ଅନ୍ତତଃ ଦୁଇଟି ଭାରତୀୟ ଭାଷା ଥିବା ଆବଶ୍ୟକ) ସହିତ ବିଜ୍ଞାନ, ଗଣିତ, ସାମାଜିକ ବିଜ୍ଞାନ, କଳା ଶିକ୍ଷା, ଶାରୀରିକ ଶିକ୍ଷା ଓ ସୁସ୍ଥତା ଏବଂ ବୃତ୍ତିଗତ ଶିକ୍ଷାକୁ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରାଯାଇଛି।

ଏକ ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ଶିକ୍ଷଣ ସଂସ୍କୃତି ପାଇଁ କେତେକ ମୌଳିକ ଆବଶ୍ୟକତା ରହିଛି। ସେଥିମଧ୍ୟରୁ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଉପାଦାନ ହେଉଛି ବିଭିନ୍ନ ପାଠ୍ୟକ୍ରମ ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକର ବ୍ୟବସ୍ଥା ଯାହା ବିଷୟବସ୍ତୁ ଓ ଶିକ୍ଷାଦାନ ପ୍ରଣାଳୀ ମଧ୍ୟରେ ଏକ ସେତୁର ଭୂମିକା ନିର୍ବାହ କରିବ। ଏହି ଭୂମିକା ଏପରି ହେବା ଦରକାର ଯାହା ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଶିକ୍ଷାଦାନ ଓ ଅନୁସନ୍ଧାନ ମଧ୍ୟରେ ଏକ ଯଥାର୍ଥ ସନ୍ତୁଳନ ରଖିପାରିବ। ପାଠ୍ୟକ୍ରମ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ଓ ବହିର୍ଭୁତ ଧାରଣା ମଧ୍ୟରେ ସଂଯୋଗ ସ୍ଥାପନ ପାଇଁ ଶ୍ରେଣୀ କୋଠରୀ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଓ ଶିକ୍ଷକ ପ୍ରସ୍ତୁତି ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଉପାଦାନ ଅଟେ।

ଜାତୀୟ ଶିକ୍ଷା ଗବେଷଣା ଓ ପ୍ରଶିକ୍ଷଣ ପରିଷଦ, ନୂଆଦିଲ୍ଲୀ, ଏହି ଲକ୍ଷ୍ୟ ହାସଲ ପାଇଁ ଉନ୍ନତମାନର ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ ପ୍ରସ୍ତୁତି କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରତିଶ୍ରୁତିବଦ୍ଧ। ବିଭିନ୍ନ ବିଷୟ ବିଶେଷଜ୍ଞ, ଶିକ୍ଷାଶାସ୍ତ୍ର ବିଶେଷଜ୍ଞ, ଶିକ୍ଷକମାନଙ୍କୁ ନେଇ ଏକ କମିଟି ଗଠନ କରାଯାଇ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ ଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇଛି। ସପ୍ତମ ଶ୍ରେଣୀ ବିଜ୍ଞାନ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ 'ଜିଜ୍ଞାସା'

DRAFT

ସେଥିମଧ୍ୟରୁ ଅନ୍ୟତମ। ଜାତୀୟ ଶିକ୍ଷାନୀତି-୨୦୨୦, ବିଦ୍ୟାଳୟ ଶିକ୍ଷା ପାଇଁ ଜାତୀୟ ପାଠ୍ୟକ୍ରମ ରୂପରେଖ ୨୦୨୩ ଓ ଓଡ଼ିଶା ପାଠ୍ୟକ୍ରମ ରୂପରେଖ ୨୦୨୫ ର ସୁପାରିଶ ଅନୁଯାୟୀ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ନିମନ୍ତେ ଅଭିଜ୍ଞତା ଭିତ୍ତିକ ବିଜ୍ଞାନ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇଛି। ଏଥିରେ ସ୍ଥାନିତ ବିଷୟ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଉତ୍ସୁକତା, ଅନୁସନ୍ଧାନ, ଜିଜ୍ଞାସା, ବିଶ୍ଳେଷଣାତ୍ମକ ଚିନ୍ତନର ବିକାଶ କରିବାରେ ସହାୟକ ହେବ। ଏହି ବିଷୟବସ୍ତୁ ଗୁଡ଼ିକରେ ଭୌତିକ ବିଜ୍ଞାନ, ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନ, ଜୀବ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ଭୂ-ବିଜ୍ଞାନର ଧାରଣା ସହ ପରିବେଶ ଶିକ୍ଷା, ମୂଲ୍ୟବୋଧ ଶିକ୍ଷା, ଅନ୍ତର୍ନିବେଶୀ ଶିକ୍ଷା ଓ ଭାରତୀୟ ଜ୍ଞାନ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଭଳି ବିଷୟଗୁଡ଼ିକ ସମନ୍ୱିତ କରାଯାଇଛି। ବହୁମୁଖୀ କାର୍ଯ୍ୟ ଏବଂ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟାର ବିଚାରଶୀଳ, ବ୍ୟବହାରକୁ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରି ଏକ ସମନ୍ୱିତ ପନ୍ଥା ମାଧ୍ୟମରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ନିୟୋଜିତ କରାଇବା ଏହି ପୁସ୍ତକର ଲକ୍ଷ୍ୟ। ପାଠ୍ୟ ପୁସ୍ତକରେ ପ୍ରତିଫଳନାତ୍ମକ ଚିନ୍ତନ ଓ ଦଳଗତ ଆଲୋଚନା ପାଇଁ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ସୁଯୋଗ ରହିଛି।

ସୃଜନଶୀଳତା ଏବଂ ଅଭିନବ ଚିନ୍ତନକୁ ପ୍ରୋତ୍ସାହିତ କରିବା ପାଇଁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଶିକ୍ଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ସକ୍ରିୟ ଅଂଶଗ୍ରହଣକାରୀ ଭାବେ ସ୍ୱୀକୃତି ଦେବା ଆବଶ୍ୟକ। ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକରେ ନିହିତ ଶିକ୍ଷଣ-ଶିକ୍ଷାଦାନ ପନ୍ଥା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ବିଶ୍ଳେଷଣାତ୍ମକ ଚିନ୍ତନ, ଯୁକ୍ତି ପ୍ରଦର୍ଶନ ଏବଂ ନିଷ୍ପତ୍ତି ନେବା କେତେ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ତାହା ଦର୍ଶାଇଥାଏ। ଏହା ମଧ୍ୟ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ପରସ୍ପରଠାରୁ ଶିଖିବା ଏବଂ ଉଭୟ ଶିକ୍ଷକ ଓ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ପାଇଁ ଅଧିକ ଆଗ୍ରହ ଉଦ୍ଦୀପକ ଶିକ୍ଷଣ ଅଭିଜ୍ଞତା ପାଇବାର ସୁଯୋଗ ପ୍ରଦାନ କରିଥାଏ। ଏଥିରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ-କୈନ୍ଦ୍ରିକ ପନ୍ଥା ମାଧ୍ୟମରେ ସହଯୋଗିତା ଓ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀର ସକ୍ରିୟ ଅଂଶଗ୍ରହଣ ଉପରେ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦିଆଯାଇଛି।

ତେବେ, ଏହି ପାଠ୍ୟ ପୁସ୍ତକ ସହିତ ଏହି ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଶିକ୍ଷଣ ସମ୍ବଳ ଅନୁସନ୍ଧାନ ପାଇଁ ପ୍ରୋତ୍ସାହିତ କରାଯିବା ଉଚିତ୍। ଏଭଳି ସମ୍ବଳ ଉପଲବ୍ଧ କରାଇବାରେ ବିଦ୍ୟାଳୟ ପାଠାଗାରର ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ରହିଛି। ଏହା ବ୍ୟତୀତ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଏଥିପାଇଁ ମାର୍ଗଦର୍ଶନ ଓ ଉତ୍ସାହିତ କରିବାରେ ଅଭିଭାବକ ଓ ଶିକ୍ଷକଙ୍କ ଭୂମିକା ମଧ୍ୟ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ। ଏହି ପୁସ୍ତକରେ ବିଭିନ୍ନ ଅଧ୍ୟାୟରେ ରାଜ୍ୟର ଜ୍ଞାନବ୍ୟବସ୍ଥା, ସଂସ୍କୃତି ଓ ପରମ୍ପରା, ସାଂସ୍କୃତିକ ଓ ସାମାଜିକ ପରିବେଶ ଇତ୍ୟାଦିକୁ ମଧ୍ୟ ସ୍ଥାନ ଦିଆଯାଇଛି, ଯାହାଫଳରେ ଏହା ଆମ ରାଜ୍ୟର ପିଲାମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଗ୍ରହଣୀୟ ହୋଇପାରିବ।

ଏହା ସହିତ ଏହି ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକର ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଥିବା ସମସ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତିବିଶେଷଙ୍କୁ ମୁଁ କୃତଜ୍ଞତା ଜଣାଉଛି ଏବଂ ଆଶା କରୁଛି ଯେ ଏହା ସମସ୍ତ ଉପଭୋକ୍ତାମାନଙ୍କର ଆଶା ପୂରଣ କରିବ। ଚଳିତ ବର୍ଷ ଏହି ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକଟି ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ଭାବେ ପ୍ରଚଳନ କରାଯାଉଛି। ସମସ୍ତ ଚେଷ୍ଟାସତ୍ତ୍ୱେ ଏଥିରେ କେତେକ ତ୍ରୁଟି ଥାଇପାରେ, ଏହି ପୁସ୍ତକର ସଂଶୋଧନ ଓ ସମ୍ପୃକ୍ତି ଉନ୍ନତିକରଣ ନିମନ୍ତେ ମୁଁ ଆପଣମାନଙ୍କ ପରାମର୍ଶ ଓ ମତାମତକୁ ଅପେକ୍ଷା କରୁଅଛି।

ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ,
ଶିକ୍ଷକ ଶିକ୍ଷା ନିର୍ଦ୍ଦେଶାଳୟ ଏବଂ
ରାଜ୍ୟ ଶିକ୍ଷା ଗବେଷଣା ଓ ପ୍ରଶିକ୍ଷଣ ପରିଷଦ,
ଓଡ଼ିଶା, ଭୁବନେଶ୍ୱର

DRAFT

ପୁସ୍ତକ ବିଷୟରେ

ଆମେ ଆଶା କରୁଛୁ ଯେ ତୁମେ ଷଷ୍ଠ ଶ୍ରେଣୀର ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ 'ଜିଜ୍ଞାସା'ରୁ ବିଜ୍ଞାନର ଚମତ୍କାର ଦୁନିଆ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନେକ ତଥ୍ୟ ଜାଣି ଖୁବ୍ ଆନନ୍ଦିତ ହୋଇଛ। ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତୁମର ଆହୁରି ଅନେକ ପ୍ରଶ୍ନ ଥାଇପାରେ ଯାହାକୁ ତୁମେ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବାକୁ ଚାହୁଁଛ। ସପ୍ତମ ଶ୍ରେଣୀ ବିଜ୍ଞାନ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ ହେଉଛି 'ଜିଜ୍ଞାସା' ଶୃଙ୍ଖଳ (Series)ର ଦ୍ୱିତୀୟ ଖଣ୍ଡ। ଷଷ୍ଠ ଶ୍ରେଣୀର ପାଠ ଯେଉଁଠାରେ ଶେଷ ହୋଇଅଛି, ସେହିଠାରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଛି ବର୍ତ୍ତମାନର ରୋମାଞ୍ଚକର ଯାତ୍ରା, ତୁମ ମନରେ ଜାଗୁଥିବା ଆହୁରି ଅଧିକ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକୁ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବାରେ ଏହି ପୁସ୍ତକ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ।

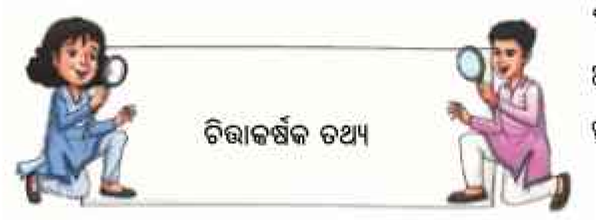
ଜାତୀୟ ଶିକ୍ଷାନୀତି ୨୦୨୦ ଓ ବିଦ୍ୟାଳୟ ଶିକ୍ଷା ପାଇଁ ଜାତୀୟ ପାଠ୍ୟକ୍ରମ ଆଧାର ୨୦୨୩ ର ସୁପାରିଶ ଅନୁଯାୟୀ ସପ୍ତମ ଶ୍ରେଣୀର ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକକୁ ଯତ୍ନର ସହିତ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇଛି। ଏହି ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ ପାଠ୍ୟକ୍ରମର ଲକ୍ଷ୍ୟପୂରଣ କରିବାପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇଛି, ଯେଉଁଥିରେ ପଦାର୍ଥ, ଜଡ଼ ଓ ଜୀବଜଗତ, ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ, ପରିମଳ ଏବଂ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟା ସହ ସମାଜର ସମ୍ପର୍କ ଭଳି ପ୍ରମୁଖ ଧାରଣା ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ। ଷଷ୍ଠ ଶ୍ରେଣୀ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ ପରି, ଏହି ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ ମଧ୍ୟ ବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରକୃତି ଏବଂ ଏହାର ପ୍ରକ୍ରିୟା ଉପରେ ଧ୍ୟାନ ଦିଏ। ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅଧ୍ୟାୟରେ ସୃଜନଶୀଳ ଶିକ୍ଷଣ କାର୍ଯ୍ୟ, ଚିନ୍ତା ଉଦ୍ରେକକାରୀ ପ୍ରଶ୍ନ ଏବଂ ବିଷୟ ଉପଯୋଗୀ ଚିତ୍ର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ। ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକରେ ଜୀବବିଜ୍ଞାନ, ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନ, ଭୌତିକ ବିଜ୍ଞାନ ଏବଂ ଭୂ-ବିଜ୍ଞାନର ଧାରଣା ଗୁଡ଼ିକୁ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରାଯିବା ସହିତ ମୂଲ୍ୟବୋଧ ଶିକ୍ଷା, ଅନ୍ତର୍ନିବେଶୀ ଶିକ୍ଷା, ପରିବେଶଗତ ଶିକ୍ଷା ଏବଂ ଭାରତୀୟ ଜ୍ଞାନ ପ୍ରଣାଳୀ ଭଳି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ବିଷୟବସ୍ତୁ ଗୁଡ଼ିକୁ ସମନ୍ୱିତ କରାଯାଇଛି। ଏହାର ଲକ୍ଷ୍ୟ ହେଉଛି ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକରେ ଥିବା ବିଷୟଗୁଡ଼ିକୁ ଘୋଷି ମନେରଖିବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ଅଭିଜ୍ଞତା-ଭିତ୍ତିକ ଶିକ୍ଷଣର ସୁଯୋଗ ପ୍ରଦାନ କରିବା। ଏହି ପଦ୍ଧତି ମାଧ୍ୟମରେ 'ଜିଜ୍ଞାସା' ଶୃଙ୍ଖଳ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଜଟିଳ ଚିନ୍ତନ କରିବାରେ ଏବଂ ସମାଜରେ ଏକ ଦାୟିତ୍ୱ ସମ୍ପନ୍ନ ସଦସ୍ୟ ହେବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ।

ସପ୍ତମ ଶ୍ରେଣୀ ପାଇଁ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ 'ଜିଜ୍ଞାସା' ରେ ୧୨ଟି ଅଧ୍ୟାୟ ରହିଛି। ପ୍ରଥମ ଅଧ୍ୟାୟର ଶୀର୍ଷକ ହେଉଛି "ଚିର ବିକାଶଶୀଳ ବିଜ୍ଞାନଜଗତ" ଯାହା ପୁସ୍ତକରେ ଆଲୋଚିତ ପ୍ରତ୍ୟୟ ଗୁଡ଼ିକର ଏକ ସାରାଂଶ ପ୍ରଦାନ କରିଛି ଏବଂ ବିଦ୍ୟାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ବିଜ୍ଞାନ ବିଷୟରେ ଅଧିକ ଜାଣିବା ପାଇଁ ଉତ୍ସାହିତ କରିବା ଲକ୍ଷ୍ୟ ରଖିଛି। ଏହା ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତ ଅଧ୍ୟାୟ ଗୁଡ଼ିକୁ ସଂଯୋଗ କରୁଥିବା ଏକ ସୂତ୍ର ବିକଶିତ କରେ। ଏହା ମଧ୍ୟ ଉଲ୍ଲେଖ କରେ ଯେ ବିଜ୍ଞାନ ମୁଖ୍ୟତଃ ଚିନ୍ତା କରିବାର, ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିବାର, ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବାର ଏବଂ କାର୍ଯ୍ୟ କରି ଆବିଷ୍କାର କରିବାର ଏକ ଉପାୟ। ଏହା ତଥ୍ୟର ଏକ ସଂକଳନ ନୁହେଁ ବରଂ ଏକ ପ୍ରକ୍ରିୟା। ଏହି ମଜାଦାର ପ୍ରଥମ ଅଧ୍ୟାୟଟି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଉତ୍ସାହିତ କରିବାପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଏବଂ ଏହାର ପରୀକ୍ଷାଭିତ୍ତିକ ଆକଳନ ଅନାବଶ୍ୟକ।

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ଦୃଷ୍ଟି ଆକର୍ଷଣ କରିବା ଏବଂ ସେମାନଙ୍କୁ ପୂର୍ବଜ୍ଞାନ ସହ ସମ୍ପର୍କିତ କରିବା ପାଇଁ ଅଧ୍ୟାୟ ଗୁଡ଼ିକ ବାସ୍ତବ ଜୀବନର ଘଟଣା ବା ପରିସ୍ଥିତିରୁ ଆରମ୍ଭ କରାଯାଇଛି। ପୁସ୍ତକରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ ଗୁଡ଼ିକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ମାନଙ୍କୁ ବ୍ୟାବହାରିକ ଏବଂ ମାନସିକ ଅନୁଭୂତି ପ୍ରଦାନ କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତି କରାଯାଇଛି। ଏହି ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ ଗୁଡ଼ିକ ସମନ୍ୱିତ ଏବଂ ସହଯୋଗିତାମୂଳକ ଶିକ୍ଷଣକୁ ପ୍ରୋତ୍ସାହିତ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଏକାଠି କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାକୁ ପ୍ରେରିତ କରେ। ପ୍ରତ୍ୟେକ କାର୍ଯ୍ୟ ପରେ କିଛି ପ୍ରଶ୍ନ ଦିଆଯାଇଛି। ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ କେତେ ବୁଝିଲେ ଏବଂ କ'ଣ ଶିଖିଲେ ତାହା ଯାଞ୍ଚ କରିବା ନିମନ୍ତେ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ। ଆମେ ଆଶା କରୁଛୁ ଯେ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଗଭୀର ଭାବେ ଚିନ୍ତା କରିବାରେ, ଆତ୍ମବିଚାର କରିବାରେ ଏବଂ ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକୁ ତନ୍ନ ତନ୍ନ କରି ବିଶ୍ଳେଷଣ କରି ଏକ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହେବାରେ ସହାୟକ।

DRAFT

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ଆଗ୍ରହ ବଜାୟ ରଖିବା ପାଇଁ କିଛି ଆହ୍ୱାନମୂଳକ ଧାରଣା, ଅତିରିକ୍ତ ସୂଚନା, ଆକର୍ଷଣୀୟ ତଥ୍ୟ ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ସାମଗ୍ରୀ (ଯାହା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ଶିକ୍ଷଣରେ ନିୟୋଜନ କରି ରଖେ) ଗୁଡ଼ିକୁ ବିଭିନ୍ନ ବାକ୍ସରେ ଉପସ୍ଥାପିତ କରାଯାଇଛି ।

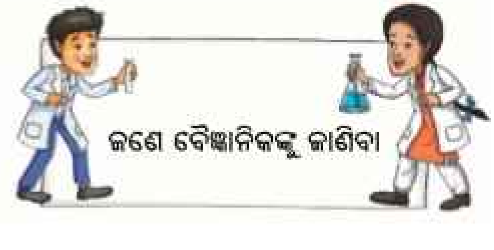


'ଚିତ୍ତାକର୍ଷକ ତଥ୍ୟ' ବାକ୍ସଗୁଡ଼ିକରେ ମଜାଦାର ତଥ୍ୟ, ଆଗ୍ରହାନ୍ୱିତ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଏବଂ କୌତୂହଳ ଆଧାରିତ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକୁ ଲେଖାଯାଇଅଛି ।

'ଅଧିକ ଜାଣିବା' ବାକ୍ସଗୁଡ଼ିକରେ ଉନ୍ନତ ଧାରଣା ରହିଛି ଯାହା ଗୋଟିଏ ବିଷୟରେ ଗଭୀର ଅନୁସନ୍ଧାନ ପାଇଁ ପ୍ରଶ୍ନ ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

'ସାମଗ୍ରିକ ଅବଲୋକନ' - ଏକାଧିକ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ଏକ ଧାରଣା ସହିତ ସଂପର୍କ ସ୍ଥାପନ କରିବା ନିମନ୍ତେ ପରିସ୍ଥିତି ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ ।

'ବିଜ୍ଞାନ ଓ ସମାଜ' ବାସ୍ତବ ଜୀବନ ସହିତ ସଂଯୋଗ ସ୍ଥାପନ କରେ ଓ ସମାଜର ବିକାଶ ନିମନ୍ତେ ବିଜ୍ଞାନର ଅବଦାନଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରଦର୍ଶିତ କରାଯାଏ ।



କେତେକ ଅଧ୍ୟାୟରେ 'ଜଣେ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କୁ ଜାଣିବା' ବିଷୟରେ ତଥ୍ୟ ଉପସ୍ଥାପିତ କରାଯାଇଅଛି । ଏଥିରୁ ଭାରତୀୟ ଓ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ସଂପର୍କିତ ପ୍ରସଙ୍ଗ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅବଦାନଗୁଡ଼ିକ ସଂପର୍କରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଶିଖିବାକୁ ପାଇବେ ।

DRAFT

ସଂକ୍ଷେପରେ

'ସଂକ୍ଷେପରେ' ଶୀର୍ଷକ ଅଧୀନରେ ଏକ ଅଧ୍ୟାୟର ସାରାଂଶ ଉପସ୍ଥାପନ କରାଯାଇଛି, ଯାହା ଆଲୋଚିତ ମୁଖ୍ୟ ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକର ଏକ ସମୀକ୍ଷା ପ୍ରଦାନ କରେ ।

ଆସନ୍ତୁ ଆମ ଶିକ୍ଷଣକୁ ଉନ୍ନତ କରିବା

'ଆସନ୍ତୁ ଆମ ଶିକ୍ଷଣକୁ ଉନ୍ନତ କରିବା'ରେ ଚିତ୍ରଭିତ୍ତିକ ପ୍ରଶ୍ନ ଏବଂ ପ୍ରହେଳିକା ଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ବହୁବିକଳ୍ପୀ ପ୍ରଶ୍ନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଅଭ୍ୟାସ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ, ଯାହା ଏକ ଆହ୍ୱାନପୂର୍ଣ୍ଣ ଏବଂ ଆକର୍ଷଣୀୟ ଅନୁଭୂତି ପ୍ରଦାନ କରେ ।

ଏହି ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକ କେବଳ ଆତ୍ମ-ମୂଲ୍ୟାଙ୍କନରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ନାହିଁ ବରଂ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅଧ୍ୟାୟରେ ବିକଶିତ ଦକ୍ଷତାଗୁଡ଼ିକୁ ମଧ୍ୟ ମୂଲ୍ୟାଙ୍କନ କରେ । ଆମେ ସୁପାରିଶ କରୁଛୁ ଯେ ମୂଲ୍ୟାଙ୍କନ ପାଇଁ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକ ଏହି ବିଭାଗରେ ଥିବା ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକ ସହିତ ସଦୃଶ ହେବା ଉଚିତ୍ ।

ଅନୁସନ୍ଧାନମୂଳକ ପ୍ରକଳ୍ପ

ଏହି ପୁସ୍ତକର ଏକ ଅନନ୍ୟ ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ହେଉଛି 'ଅନୁସନ୍ଧାନମୂଳକ ପ୍ରକଳ୍ପ', ଯାହା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ସେମାନଙ୍କ ସାଥୀ, ପିତାମାତା, ଶିକ୍ଷକ, ବିଶେଷଜ୍ଞ ଏବଂ ସମ୍ପ୍ରଦାୟ ସହିତ ପାରସ୍ପରିକ କ୍ରିୟାକୁ ଉତ୍ସାହିତ କରିବା ପାଇଁ ପରିକଳ୍ପିତ ହୋଇଥିବା କାର୍ଯ୍ୟକୁ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରେ । ଏହା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ବିଭିନ୍ନ ସୂଚନା ସଂଗ୍ରହ କରିବାକୁ ଏବଂ ନିଜସ୍ୱ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଆଣିବାକୁ ଉତ୍ସାହିତ କରାଯାଏ । କେତେକ ପ୍ରକଳ୍ପ ପାଇଁ ପୂର୍ବ ପ୍ରସ୍ତୁତି ଏବଂ ସହଯୋଗ ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇପାରେ ।

ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ ଶିକ୍ଷାଲାଭର କେବଳ ଗୋଟିଏ ମାଧ୍ୟମ । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ନିଜ ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱକୁ ମଧ୍ୟ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବା ଏବଂ ଅବଲୋକନ କରିବା ଉଚିତ । ସୂଚନା ଏବଂ ଯୋଗାଯୋଗ ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟା (ICT) ଉପଯୁକ୍ତ ଭାବରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଲେ ଶିକ୍ଷଣକୁ ଆହୁରି ଉନ୍ନତ କରାଯାଇପାରିବ । ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକରେ ଥିବା QR କୋଡ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଅଡ଼ିଓ ଏବଂ ଭିଡ଼ିଓ କ୍ଲିପ୍, ପ୍ରହେଳିକା, ଖେଳ, କୁଇଜ୍ ଏବଂ ଅତିରିକ୍ତ ବିଷୟବସ୍ତୁ ପରି ପାରିସ୍ପରିକ କ୍ରିୟାଶୀଳ ଉତ୍ସଗୁଡ଼ିକରେ ପ୍ରବେଶ ପ୍ରଦାନ କରେ, ଯାହା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ନିଜ ଦକ୍ଷତା ଏବଂ ସୁବିଧା ଅନୁଯାୟୀ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବାକୁ ଅନୁମତି ଦିଏ ।

ଏହି ବିଜ୍ଞାନ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ ମାଧ୍ୟମରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ଅନୁସନ୍ଧାନ ଯାତ୍ରା ଆନନ୍ଦରେ ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ ହେବ ବୋଲି ଆଶା କରାଯାଏ । ଆମେ ଆଶା କରୁଛୁ ଯେ ଏହି ପୁସ୍ତକ ଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବା କୌତୂହଳ ଉଚ୍ଚ ଶ୍ରେଣୀରେ ମଧ୍ୟ ଜାରି ରହିବ । ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ ଗଠନରେ ସେମାନଙ୍କର ଅବଦାନ ପାଇଁ ଆମେ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ ବିକାଶ କମିଟିର ସମସ୍ତ ସଦସ୍ୟଙ୍କୁ କୃତଜ୍ଞତା ଜଣାଉଛୁ । ଆମେ ପାଠକମାନଙ୍କ ମତାମତକୁ ଅପେକ୍ଷା କରିଅଛୁ ।

ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ ସମ୍ପାଦନ ମଣ୍ଡଳୀ

DRAFT

ସିଲାବସ୍ ଓ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ ସମୀକ୍ଷା କୋର୍ କମିଟି

୧.	କମିଶନର ତଥା ଶାସନ ସଚିବ, ବିଦ୍ୟାଳୟ ଓ ଗଣଶିକ୍ଷା ବିଭାଗ	ଅଧ୍ୟକ୍ଷ
୨.	ରାଜ୍ୟ ପ୍ରକଳ୍ପ ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ, ଓଡ଼ିଶା ବିଦ୍ୟାଳୟ ଶିକ୍ଷା କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ପ୍ରାଧିକରଣ	ସଦସ୍ୟ
୩.	ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ, ଉଚ୍ଚ ମାଧ୍ୟମିକ ଶିକ୍ଷା	ସଦସ୍ୟ
୪.	ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ, ମାଧ୍ୟମିକ ଶିକ୍ଷା	ସଦସ୍ୟ
୫.	ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ, ପ୍ରାଥମିକ ଶିକ୍ଷା	ସଦସ୍ୟ
୬.	ସଭାପତି, ମାଧ୍ୟମିକ ଶିକ୍ଷା ପରିଷଦ	ସଦସ୍ୟ
୭.	ଅଧ୍ୟକ୍ଷ, ଉଚ୍ଚ ମାଧ୍ୟମିକ ଶିକ୍ଷା ପରିଷଦ	ସଦସ୍ୟ
୮.	ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ, ପାଠ୍ୟ ପୁସ୍ତକ ଉତ୍ପାଦନ ଓ ବିକ୍ରୟ ନିର୍ଦ୍ଦେଶାଳୟ	ସଦସ୍ୟ
୯.	ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ, ବୈଷୟିକ ଶିକ୍ଷା ଓ ପ୍ରଶିକ୍ଷଣ ନିର୍ଦ୍ଦେଶାଳୟ	ସଦସ୍ୟ
୧୦.	ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ, ଓଡ଼ିଶା ଭାଷା ପ୍ରତିଷ୍ଠାନ	ସଦସ୍ୟ
୧୧.	ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ, ସମାଜ କଲ୍ୟାଣ, ମହିଳା ଓ ଶିଶୁ ବିକାଶ ବିଭାଗ, ଓଡ଼ିଶା	ସଦସ୍ୟ
୧୨.	ଏନ୍ ସି ଇ ଆର ଟି ପ୍ରତିନିଧି	ସଦସ୍ୟ
୧୩.	ଅଧ୍ୟକ୍ଷ, ଆଞ୍ଚଳିକ ଶିକ୍ଷା ପ୍ରତିଷ୍ଠାନ, ଭୁବନେଶ୍ୱର	ସଦସ୍ୟ
୧୪.	ପ୍ରଫେସର ନିତ୍ୟାନନ୍ଦ ପ୍ରଧାନ, ଅବସରପ୍ରାପ୍ତ ଅଧ୍ୟକ୍ଷ, ଆଞ୍ଚଳିକ ଶିକ୍ଷା ପ୍ରତିଷ୍ଠାନ, ଭୋପାଳ ଏବଂ ଅଧ୍ୟକ୍ଷ, ଏସ୍ ସି ଏଫ, ଓଡ଼ିଶା	ସଦସ୍ୟ
୧୫.	ଡକ୍ଟର ଗୋପାଳ ପ୍ରସାଦ ମହାପାତ୍ର, ଅବସରପ୍ରାପ୍ତ ପ୍ରାଧ୍ୟାପକ, ସଂସ୍କୃତ ବିଭାଗ	ସଦସ୍ୟ
୧୬.	ଡକ୍ଟର କିଶୋର ଚନ୍ଦ୍ର ମହାନ୍ତି, ଅବସରପ୍ରାପ୍ତ ଶିକ୍ଷାବିତ୍ (ବିଜ୍ଞାନ)	ସଦସ୍ୟ
୧୭.	ଡକ୍ଟର ବିନୟ ପଟ୍ଟନାୟକ, ମୁଖ୍ୟ ପରାମର୍ଶଦାତା, ଏନ ଏସ୍ ଟି ସି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ, ଏନ୍ ସି ଇ ଆର ଟି	ସଦସ୍ୟ
୧୮.	ଡକ୍ଟର ସୁଶାନ୍ତ କୁମାର ଦାସ, ପୂର୍ବତନ ସଭାପତି, ମାଧ୍ୟମିକ ଶିକ୍ଷା ପରିଷଦ, ଓଡ଼ିଶା	ସଦସ୍ୟ
୧୯.	ଡକ୍ଟର ଲଳିତ କୁମାର ଲେଙ୍କା, ଅବସରପ୍ରାପ୍ତ ପ୍ରାଧ୍ୟାପକ, ଓଡ଼ିଆ ବିଭାଗ, ଏକାମ୍ର କଲେଜ, ଭୁବନେଶ୍ୱର	ସଦସ୍ୟ
୨୦.	ଡକ୍ଟର ସରୋଜଲକ୍ଷ୍ମୀ ସିଂ, ଅଧ୍ୟକ୍ଷ, ରମାଦେବୀ ଉଚ୍ଚ ମାଧ୍ୟମିକ ବିଦ୍ୟାଳୟ, ଭୁବନେଶ୍ୱର	ସଦସ୍ୟ
୨୧.	ଡକ୍ଟର ଖଗେଶ୍ୱର ଦାସ, ଇଂରାଜୀ ବିଶେଷଜ୍ଞ, ଅଧ୍ୟକ୍ଷ, ପଦ୍ମପୁର କଲେଜ, ବରଗଡ଼	ସଦସ୍ୟ
୨୨.	ଡକ୍ଟର ବଳରାମ ସାହୁ, ପ୍ରଫେସର ମାଇକ୍ରୋବାଇଓଲୋଜି, ସୋଆ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ, ପୂର୍ବତନ ପ୍ରଫେସର ଓଡ଼ିଶା କୃଷି ଓ ବୈଷୟିକ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ, ଭୁବନେଶ୍ୱର	ସଦସ୍ୟ
୨୩.	ଡକ୍ଟର ଗୌରାଙ୍ଗ ମହାନ୍ତି, ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଶେଷଜ୍ଞ, ଅବସରପ୍ରାପ୍ତ ଅଧ୍ୟକ୍ଷ, ଖଲ୍ଲିକୋଟ ସ୍ୱୟଂଶାସିତ କଲେଜ, ବ୍ରହ୍ମପୁର, ଗଞ୍ଜାମ	ସଦସ୍ୟ
୨୪.	ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ, ଶିକ୍ଷକ ଶିକ୍ଷା ନିର୍ଦ୍ଦେଶାଳୟ ଏବଂ ରାଜ୍ୟ ଶିକ୍ଷା ଗବେଷଣା ଓ ପ୍ରଶିକ୍ଷଣ ପରିଷଦ, ଓଡ଼ିଶା	ସଦସ୍ୟ ସଚିବ

DRAFT

ବନ୍ଦେ ଉତ୍କଳଜନନୀ

ବନ୍ଦେ ଉତ୍କଳଜନନୀ,
ଚାରୁ ହାସମୟୀ ଚାରୁ ଭାଷମୟୀ ଜନନୀ, ଜନନୀ, ଜନନୀ ।।
ପୂତ-ପୟୋଧି-ବିଧୌତ-ଶରୀରା,
ତାଳତମାଳ -ସୁଶୋଭିତ - ତୀରା,
ଶୁଭ୍ରତଟିନୀକୂଳ-ଶୀକର-ସମୀରା,
ଜନନୀ, ଜନନୀ, ଜନନୀ ।।
ଘନବନଭୂମି ରାଜିତ ଅଙ୍ଗେ,
ନୀଳ ଭୂଧରମାଳା ସାଜେ ତରଙ୍ଗେ,
କଳ କଳ ମୁଖରିତ ଚାରୁ ବିହଙ୍ଗେ,
ଜନନୀ, ଜନନୀ, ଜନନୀ ।।
ସୁନ୍ଦରଶାଳି-ସୁଶୋଭିତ-କ୍ଷେତ୍ରା,
ଜ୍ଞାନବିଜ୍ଞାନ-ପ୍ରଦର୍ଶିତ-ନେତ୍ରା,
ଯୋଗୀ ଋଷିଗଣ-ଉଟଜ-ପବିତ୍ରା,
ଜନନୀ, ଜନନୀ, ଜନନୀ ।।
ସୁନ୍ଦର ମନ୍ଦିର ମଣ୍ଡିତ-ଦେଶା,
ଚାରୁ କଳାବଳି-ଶୋଭିତ-ବେଶା,
ପୁଣ୍ୟ ତୀର୍ଥଚୟ-ପୂର୍ଣ୍ଣ-ପ୍ରଦେଶା
ଜନନୀ, ଜନନୀ, ଜନନୀ ।।
ଉତ୍କଳ ଶୂରବର-ଦର୍ପିତ-ଗେହା,
ଅରିକୁଳ-ଶୋଣିତ-ଚର୍ଚ୍ଚିତ-ଦେହା,
ବିଶ୍ୱଭୂମଣ୍ଡଳ-କୃତବର-ସ୍ନେହା,
ଜନନୀ, ଜନନୀ, ଜନନୀ ।।
କବିକୁଳମୌଳିସୁନନ୍ଦନ-ବନ୍ଦ୍ୟା,
ଭୁବନବିଘୋଷିତ-କୀର୍ତ୍ତିଅନିନ୍ଦ୍ୟା,
ଧନ୍ୟେ, ପୁଣ୍ୟେ, ଚିରଶରଣ୍ୟେ,
ଜନନୀ, ଜନନୀ, ଜନନୀ ।।

DRAFT

ସୂଚୀପତ୍ର

ଅଧ୍ୟାୟ		ବିଷୟ ସୂଚୀ		ପୃଷ୍ଠାସଂଖ୍ୟା
ପ୍ରସ୍ତାବନା			:	iii
ପୁସ୍ତକ ବିଷୟରେ			:	v
ପ୍ରଥମ	:	ଚିର ବିକାଶଶୀଳ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତ	:	୧
ଦ୍ୱିତୀୟ	:	ଅମ୍ଳୀୟ, କ୍ଷାରୀୟ ଓ ନିରପେକ୍ଷ ପଦାର୍ଥର ଅନୁସନ୍ଧାନ	:	୭
ତୃତୀୟ	:	ବିଦ୍ୟୁତ୍ : ଏହାର ପରିପଥ ଓ ଉପାଦାନ	:	୨୩
ଚତୁର୍ଥ	:	ଧାତୁ ଓ ଅଧାତୁର ଦୁନିଆ	:	୪୩
ପଞ୍ଚମ	:	ଆମ ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ ଭୌତିକ ଓ ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ	:	୫୯
ଷଷ୍ଠ	:	କିଶୋରାବସ୍ଥା : ବୃଦ୍ଧି ଓ ପରିବର୍ତ୍ତନ	:	୭୫
ସପ୍ତମ	:	ପ୍ରକୃତିରେ ତାପ ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣ	:	୯୧
ଅଷ୍ଟମ	:	ସମୟ ଏବଂ ଗତିର ପରିମାପ	:	୧୦୭
ନବମ	:	ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ଜୀବନ ପ୍ରକ୍ରିୟା	:	୧୨୩
ଦଶମ	:	ଉଦ୍ଭିଦରେ ଜୀବନ ପ୍ରକ୍ରିୟା	:	୧୩୯
ଏକାଦଶ	:	ଆଲୋକ : ଛାୟା ଓ ପ୍ରତିଫଳନ	:	୧୫୫
ଦ୍ୱାଦଶ	:	ପୃଥିବୀ, ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟ	:	୧୭୧

DRAFT

ପ୍ରଥମ ଅଧ୍ୟାୟ

ଚିର ବିକାଶଶୀଳ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତ

ଆମର ଆଶା ତୁମେମାନେ ପୂର୍ବ ଶ୍ରେଣୀର ବିଜ୍ଞାନ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ ଜିଜ୍ଞାସା ଦ୍ୱାରା ଅନେକ ଜଣା ଅଜଣା କଥା ଜାଣିବାକୁ ପାଇଥିବ । ପିଲାମାନେ ଜିଜ୍ଞାସାର ଅର୍ଥ ହେଉଛି ଜାଣିବାକୁ ଇଚ୍ଛା । କହିଲ ଦେଖି ଆମେ ଏସବୁ କେମିତି ଜାଣିବା ? ଆସ, ଆମେ ଆମ ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱସ୍ଥ ପ୍ରାକୃତିକ ଘଟଣା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବା, ପରୀକ୍ଷା କରିବା, ଅଧିକ ଜାଣିବା ପାଇଁ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବା ଓ ବୁଝିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରିବା । ବିଜ୍ଞାନ ଆମକୁ ମାର୍ଗଦର୍ଶକ ଭାବରେ ନେଇଯିବ ଛୋଟରୁ ବଡ଼ ଆଡ଼କୁ, ପାଖରୁ ଦୂରକୁ, ପରମାଣୁ ଠାରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଛୋଟିଆ କୋଷରୁ ନୀଳ ତିମି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ । ଆମେ ଆମ ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱର ପଦାର୍ଥ ବିଷୟରେ ପରୀକ୍ଷା କରିଥାଉ କିମ୍ବା ଭୂମଧ୍ୟ ଜଳର ପ୍ରବାହ କଥା ଆଲୋଚନା କରୁ, କିନ୍ତୁ ଏହି ବିଜ୍ଞାନ ବହିର ସମସ୍ତ ତଥ୍ୟର ଆଲୋଚନା ପରେ ଏକ ଦୁଃସାହସିକ ପଦକ୍ଷେପ ଆମ ଚିନ୍ତାଧାରାକୁ ଆହ୍ୱାନ କରିବ, ନୂତନ ଜ୍ଞାନର ଅଭିବୃଦ୍ଧି ସହ ଜଣେ ଦକ୍ଷ ଅନୁସନ୍ଧାନକାରୀ ସୃଷ୍ଟିହେବେ ଏବଂ ନିଜ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ପଦାର୍ଥ ଆବିଷ୍କାର ବା ଉଦ୍ଭାବନ କରିପାରିବେ ।

ଏହିଭଳି ବିସ୍ମୟକର ପଥରେ ଚାଲିବା ଆଗରୁ କିଛି ସମୟ ଦେଇ ଏହି ବହିର ବିଶେଷତ୍ୱଗୁଡ଼ିକ ଅନୁଧ୍ୟାନ କର । ବହିର ପୃଷ୍ଠାଗୁଡ଼ିକୁ ଦେଖ, ସେଗୁଡ଼ିକ ରଙ୍ଗବେରଙ୍ଗ ପ୍ରଜାପତିର ବୁଲବୁଲି ଡେଣାହଲା ଓ କାଗଜ ଉଡ଼ାଜାହାଜର ଅଙ୍କାବଙ୍କା ଗତି ଭଳି ଅନୁଭବ ହେବ । ଶିକ୍ଷାର ଅଗ୍ରଗତି ଆକାଶଛୁଆଁ ହେବ, ଯେତେବେଳେ ଜିଜ୍ଞାସା ତା'ର ମଞ୍ଚ ଧରିବ । ତୁମେ ଜାଣିଛ କି ସରଳ ରାସ୍ତା ମଧ୍ୟ କାଗଜ ଉଡ଼ାଜାହାଜ ଭଳି ବୈଜ୍ଞାନିକ ଅନୁସନ୍ଧାନର ପ୍ରେରଣା ଯୋଗାଇଥାଏ । ପକ୍ଷୀ ଡେଣାର ଉଡ଼ାଣ ହିଁ ଉଡ଼ାଜାହାଜ ତିଆରିରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିଛି, ଉଡ଼ିବାର ସ୍ୱପ୍ନ ମଧ୍ୟ ସରଳ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଓ ପରୀକ୍ଷଣରୁ ହିଁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥିଲା । ଯଦି ତୁମେ ଜିଜ୍ଞାସାର ପୃଷ୍ଠା ଲେଉଟାଇବ, ତୁମ ଚିନ୍ତାଧାରା ମଧ୍ୟ ପକ୍ଷୀପରି ଉଡ଼ିବାକୁ ଲାଗିବ ଓ ନୂତନ ଅନୁସନ୍ଧାନ, ବିସ୍ମୟକର ଅନ୍ୱେଷଣ ଆଦିକୁ ନେଇ ଆକାଶରେ ପହଞ୍ଚାଇଦେବ ।

ଚିତ୍ର : ନୂତନ ଉଦ୍ଭାବନ ପାଇଁ ଅନୁସନ୍ଧିତ୍ସା

ଅବଶ୍ୟ ଅନୁସନ୍ଧାନ କେବଳ ନୂତନ ତଥ୍ୟକୁ ଖୋଜି ବାହାର କରିବା ନୁହେଁ କିମ୍ବା ପ୍ରକୃତିର ବିଭିନ୍ନ ବସ୍ତୁ ବିଷୟରେ ଜାଣିବା ନୁହେଁ। ଷଷ୍ଠ ଶ୍ରେଣୀରେ ତୁମେ ପଢ଼ିଥିଲ ଯେ ବିଜ୍ଞାନ ଏକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଯାହା କି ଜାଣିବାର ଆଗ୍ରହକୁ ଓ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବାକୁ ଉତ୍ସାହିତ କରେ ଓ ଅଜ୍ଞାତକୁ ଜାଣିବାରେ ଉନ୍ମୁକ୍ତ ମାନସିକତା ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ। ବର୍ତ୍ତମାନ ସପ୍ତମ ଶ୍ରେଣୀରେ ଆମେ ଅଧିକ ଚିନ୍ତନଶୀଳ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରିବା। ଆମ ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ ଘଟୁଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଘଟଣାବଳୀ ଓ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରାକୃତିକ ସଂରଚନାର ଅନ୍ତର୍ନିହିତ ତତ୍ତ୍ୱ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବା।

ଏସବୁ ପ୍ରକ୍ରିୟାଗୁଡ଼ିକୁ କରିବା ପାଇଁ ଆମକୁ ପାଠ୍ୟ ପୁସ୍ତକ ଓ ଶ୍ରେଣୀକକ୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ସୀମାବଦ୍ଧ ନ ରହି, ବାହାରକୁ ମଧ୍ୟ ଯିବାକୁ ପଡ଼ିବ, ବିଭିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟ ଓ ପରୀକ୍ଷା ମାଧ୍ୟମରେ ଆମକୁ ବିଶ୍ୱର ଘଟଣାବଳୀକୁ ଉପଲବ୍ଧି କରିବାକୁ ହେବ। ଏ ସମସ୍ତ ଅନୁଭୂତି କେବଳ ଆକର୍ଷଣୀୟ ବା ରୋମାଞ୍ଚକର ନୁହେଁ, ବରଂ ଏହା ଆମେ ରହୁଥିବା ପୃଥିବୀର ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସ୍ଥାନର ପରିବେଶକୁ ଟିକିନିଖି ଭାବରେ ବୁଝିବା ପାଇଁ ଏକ ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ପଦକ୍ଷେପ। ଆମର ଆଶା ଯେ ଏହା ତୁମକୁ ବିଜ୍ଞାନ ଏକ ନିରନ୍ତର ଅନ୍ୱେଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ବୋଲି ବୁଝିବାରେ ସହାୟକ ହେବ। ଜଣେ କିଶୋର ବିଜ୍ଞାନ ଅନୁସନ୍ଧାନୀ ଭାବରେ ତୁମେ ଅନୁଭବ କରିବ ଯେ ମନୁଷ୍ୟର କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାକୃତିକ ଜଗତ ସହ କିପରି ଜଡ଼ିତ ଏବଂ ସମାଜ ସହ କିପରି ସମ୍ପୃକ୍ତ। ଆମର ବିଶ୍ୱାସ ଯେ ଆମ ପରିବେଶର ଆହ୍ୱାନଗୁଡ଼ିକ ସହ ପରିଚୟ କରାଇ ଏକ ପୋଷଣୀୟ ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟି କରିବାରେ ବିଜ୍ଞାନର ଭୂମିକା ସହାୟକ ହେବ ବୋଲି ତୁମେ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରିପାରିବ।

ଆସ, ବର୍ତ୍ତମାନ ଆମେ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ ଭିତରକୁ ଯିବା। ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ, ରସାୟନବିଜ୍ଞାନ, ଜୀବବିଜ୍ଞାନ ଓ ଭୂବିଜ୍ଞାନ ପରି ବିଜ୍ଞାନର ବିଭିନ୍ନ କ୍ଷେତ୍ର ବିଷୟରେ ପଢ଼ିବା; ଯାହା ଆମେ ଷଷ୍ଠ ଶ୍ରେଣୀରୁ ଜାଣିଛେ। ସେଗୁଡ଼ିକ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଅଧ୍ୟାୟରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ, କିନ୍ତୁ ସେମାନେ ପରସ୍ପର ସହ ନିବିଡ଼ଭାବେ ସମ୍ପର୍କିତ ଯାହା ଆମକୁ ଅନେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅନ୍ୱେଷଣ କରିବାକୁ ପ୍ରେରଣା ଦେବ କିମ୍ବା ଅନ୍ୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବାକୁ ସୁଯୋଗ ଦେବ। ଆସ, ଯଥା ଶୀଘ୍ର ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ ଭିତରକୁ ଯିବା। ଆମେ ଆମ ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱସ୍ଥ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକର ବିଭିନ୍ନ ଗୁଣ ଓ ଧର୍ମ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଭାବରେ ଅନୁଭବ କରୁଥିଲେ ହେଁ ସେ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପ୍ରଶ୍ନ କେବେ ପଚାରୁ ନାହୁଁ। ଯେପରିକି କେତେକ ଫଳ କାହିଁକି ଖଟା ଲାଗେ ଓ ତୁମ ପୋଷାକରେ ଲାଗିଯାଇଥିବା ହଳଦୀ ଦାଗ ଛଡ଼ାଇଲା ବେଳେ କ’ଣ ହୁଏ ? ଆସ ସେହି ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କରିବା।

ଚିତ୍ର : ଖାଦ୍ୟରେ ଥିବା ଅମ୍ଳ

ଚିତ୍ର : ପୋଷାକରେ ଦାଗ ଛଡ଼ାଇବା କ’ଣ ସମ୍ଭବ ?

ଆସ, ଆମେ ତା'ପରେ କିଛି ବ୍ୟାଟେରୀ, ବଲ୍‌ବ ଓ ତାରକୁ ନେଇ ଏକ ଖେଳ ଖେଳିବା ଓ ପଦାର୍ଥର ଅନ୍ୟ ଧର୍ମଗୁଡ଼ିକୁ ବାହାର କରିବା। ଗୋଟିଏ ବଲ୍‌ବ ଜାଳିବା ପାଇଁ କେଉଁ ପ୍ରକାର ପଦାର୍ଥ ଆବଶ୍ୟକ ? ଏହା ପରେ ଗୁଣଅନୁଯାୟୀ ନେଇ ପଦାର୍ଥର ଶ୍ରେଣୀବିଭାଗ କରିପାରିବା ଏବଂ ଧାତୁ ଓ ଅଧାତୁ ଦୁନିଆରେ ପ୍ରବେଶ କରିବା। ଆମ ଅଭିଜ୍ଞତାରୁ ଆମେ ଜାଣିଛେ ଯେ ଟର୍ଚ୍ଚ ବ୍ୟାଟେରୀ କିଛି ଦିନ ପରେ ଆଉ କାମ କରେନାହିଁ, ଏବଂ ଏହା ପୁଣି ବ୍ୟବହାର କରିହୁଏ ନାହିଁ। ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବା ଯେ ଆମ ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ ଯେଉଁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଉଛି ସେଥିରୁ କେତୋଟି ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତୀ ଓ କେତୋଟି ଅପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇପାରେ।

ଚିତ୍ର : ଧାତବ ପଦାର୍ଥରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବହନ

ଚିତ୍ର : ମହମବତୀର ଜ୍ୱଳନ ସମୟରେ ଘଟୁଥିବା ପରିବର୍ତ୍ତନ

ଚିତ୍ର : ପାହାଡ଼ର ପାଦଦେଶରେ ଜମିଥିବା ପଟୁ

ବ୍ୟାଟେରୀର କ୍ଷମତା ସରିଯିବା, ବରଫ ଜଳରେ ତରଳିଯିବା, ଫଳ ପାଚିଯିବା ଓ ପଥର ଗୁଣ୍ଡ ହୋଇ ଗୋଡ଼ି ହୋଇଯିବା। ଏସବୁ କି ପ୍ରକାରର ପରିବର୍ତ୍ତନ ? କେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଉତ୍ତାପ ଯୋଗୁଁ ଏହି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ ବା ଶୀଘ୍ର ହୁଏ। ଗୋଟିଏ କାଚ ଗ୍ଲାସ୍‌ରେ ବରଫ ତରଳିବା ହେଉ ବା ହିମବାହ ହେଉ, ଉତ୍ତାପ କିପରି ପ୍ରବାହିତ ହୋଇଥାଏ ଆସ ଦେଖିବା। ଜଳ ଅବଶ୍ୟ ସବୁଠାରେ ଥାଏ ଏବଂ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ଉତ୍ତାପରେ ମଧ୍ୟ ଥାଏ। ଏହା ସମୁଦ୍ରରୁ ବାଷ୍ପୀଭୂତ ହୁଏ ଓ ବୃଷ୍ଟି ଆକାରରେ ଫେରିଆସେ, ଏବଂ ପୃଥିବୀରେ ପ୍ରବେଶ କରେ ବା ବହୁଦୂରକୁ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ।

ଚିତ୍ର : ପ୍ରକୃତିରେ ଜଳଚକ୍ର

ଚିତ୍ର : ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଲେଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା

ତଥାପି ମଧ୍ୟ ଏହା କେବଳ ଆମେ ଦେଖି ପାରୁଥିବା ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ବସ୍ଥ ପଦାର୍ଥର ପରିବର୍ତ୍ତନ ନୁହେଁ କିମ୍ବା ଦେଖାଯାଉ ନଥିବା ଜଳର ଲୁକ୍କାୟିତ ପରିବର୍ତ୍ତନ ନୁହେଁ। ଆମର ବୟସ ବୃଦ୍ଧି ସହ ଶରୀରର ପରିବର୍ତ୍ତନ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୋଇଥାଏ। ବିଶେଷକରି ଆମ ବିଦ୍ୟାଳୟରେ ପଢୁଥିବା ସମୟରେ ଶରୀରର ପରିବର୍ତ୍ତନ ବହୁତ ଶୀଘ୍ର ହୁଏ। କାହିଁକି ? କେବଳ ମଣିଷର ନୁହେଁ, ବଞ୍ଚି ରହିବା ପାଇଁ ସମସ୍ତ ଜୀବଙ୍କ ଠାରେ ଜୈବିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସଂଗଠିତ ହୁଏ। ଶରୀରର ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ। ଆମର ବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ଆମ ଶରୀରକୁ ଖାଦ୍ୟ ଖାଇବା ସହ ଶ୍ବସନ ଓ ଖାଦ୍ୟ ସଂଚାଳନ ପାଇଁ ରକ୍ତ ପ୍ରବାହର ଆବଶ୍ୟକତା ରହିଛି। କେବଳ ପ୍ରାଣୀ କାହିଁକି, ଉଦ୍ଭିଦର ମଧ୍ୟ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ଖାଦ୍ୟର ଆବଶ୍ୟକତା ରହିଛି। ସେମାନେ ଖାଦ୍ୟ ପାଆନ୍ତି କିପରି ? ସେମାନେ ଶ୍ବସନ କରନ୍ତି କି ? ତାହା ହେଲେ କିପରି କରନ୍ତି ? ସମୟ ଚକ୍ରରେ ଏ ପୃଥିବୀରେ ଜୀବର ସୃଷ୍ଟି ହେଲାପରେ ଏହା କିପରି ଯତ୍ନର ସହ ସନ୍ତୁଳିତ ହୋଇ ରହିବ ସେ କଥା ଚିନ୍ତା କରାଯାଇଥିଲା।

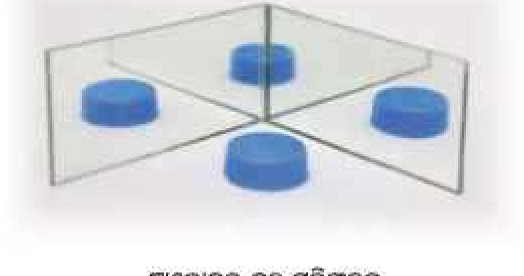
ଚିତ୍ର : ପେଣ୍ଡୁଲମ୍‌ର ଦୋଳନ

କିନ୍ତୁ ସମୟ କାହିଁ ? କାନ୍ଥର ଘଣ୍ଟା କିମ୍ବା ହାତଘଣ୍ଟା ଆମକୁ ସମୟ କହୁଛି ଏବଂ ଏହା କିପରି ଅପସରି ଯାଉଛି ତାକୁ ସୂଚିତ କରୁଛି। ରାତି ପାହିଲା ପରେ ସକାଳେ ଆମେ ବିଦ୍ୟାଳୟ ଯିବା ଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ରାତିରେ ଶୋଇଲା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମୟ କିପରି ଅତିବାହିତ ହୁଏ ଜାଣି ପାରୁଛ କି ? କେତେ ଶୀଘ୍ର ଏସବୁ ହୋଇଯାଉଛି। ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଘଣ୍ଟା ଓ ଡ଼ିଜିଟାଲ୍ ଘଣ୍ଟା ଆସିବା ବହୁ ପୂର୍ବରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ କିରଣକୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରି ତା'ର ଛାଇ ଅନୁସାରେ ସମୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଉଥିଲା।

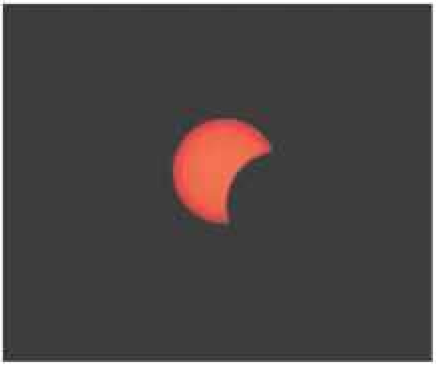
ଚିତ୍ର : ଦୌଡ଼ ପ୍ରତିଯୋଗିତାରେ ସମୟ ମାପ

ଆଲୋକ ଓ ତା'ର ଛାୟା କେବଳ ସମୟ ଦେଖିବା କିମ୍ବା କଣ୍ଢେଇ ଖେଳିବା ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ନୁହେଁ। ପ୍ରକୃତରେ ଆଲୋକ ଆମକୁ ଦେଖିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ। ଆଲୋକର ଉତ୍ପତ୍ତି ପାଇଁ ଆମେ ବହୁବିଧ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରିଛେ (ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ଅନୁପସ୍ଥିତରେ ମଧ୍ୟ ଆମେ ବହି ପଢ଼ି ପାରୁଛୁ) । ଆଲୋକର ପ୍ରକୃତି ଉପରେ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରି ଆମେ ଆମର ବିଶ୍ୱ ବିଷୟରେ ପୁଙ୍ଖାନୁପୁଙ୍ଖ ବୁଝିପାରୁଛେ। ଆଲୋକ ଓ ଛାୟା କେବଳ ଗୃହ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ପଦାର୍ଥର ନୁହେଁ ବୋଲି ଆମେ ପରବର୍ତ୍ତୀ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଜାଣିପାରିବା।

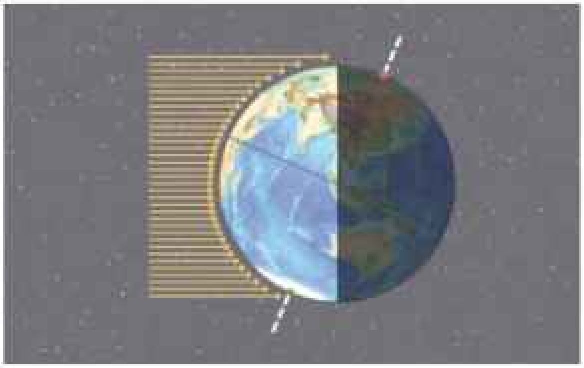
ସୂର୍ଯ୍ୟଘଡ଼ିର ଚିତ୍ର



ଆଲୋକର ବହୁ ପ୍ରତିଫଳନ



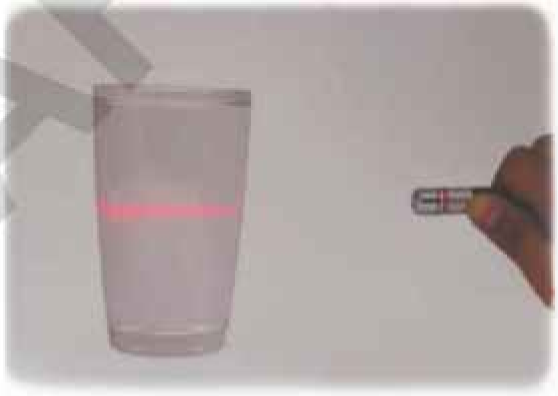
ଚିତ୍ର : ଆଂଶିକ ସୂର୍ଯ୍ୟପରାଗ



ଚିତ୍ର : ଦିନ ରାତି ପ୍ରକ୍ରିୟା

ଏପରିକି ପୃଥିବୀ ଓ ଚନ୍ଦ୍ର ଛାୟା ସୃଷ୍ଟି କରିପାରନ୍ତି, ଏହା ଚନ୍ଦ୍ରଗ୍ରହଣ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଜାଣିହୁଏ । ଅବଶ୍ୟ ପୃଥିବୀର ଦିନ ଓ ରାତି ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ଠାରୁ ଆସୁଥିବା ଆଲୋକ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଏସବୁ ବୁଝିବା ପାଇଁ ପୃଥିବୀ ନିଜ ଅକ୍ଷ ଚାରିପଟେ କିପରି ଗତି କରୁଛି, ସେହିପରି ଚନ୍ଦ୍ର କିପରି ପୃଥିବୀ ଚାରିପଟେ ଓ ପୃଥିବୀ କିପରି ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ଘୁରୁଛି ଜାଣିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଆମ ସୁନ୍ଦର ପୃଥିବୀରେ ଏହାର ପ୍ରଭାବ ଜୀବ ଉପରେ କେମିତି ପଡ଼େ ଜାଣିବା ଦରକାର । ଏହି ସମସ୍ତ ତଥ୍ୟ ଯଦି ତୁମ ମନରେ ଆନ୍ଦୋଳିତ ହେଉଛି, ତାହାହେଲେ ଚିନ୍ତା କର । ଆମର ଅଦ୍ଭୁତ ପୃଥିବୀର ବିସ୍ମୟକର ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକ ମଣିଷକୁ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ କରୁ ନାହିଁକି ?

ପରବର୍ତ୍ତୀ ଅଧ୍ୟାୟଗୁଡ଼ିକରେ ଯାହା ଅନୁସରଣ କରିବା ସେଥିରେ ସରଳ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଓ କୌତୁକିଆ ପରୀକ୍ଷା ସବୁ ରହିବ, ଯାହାକି ଏ ସମ୍ପର୍କିତ ବିଷୟ ବୁଝିବା ପାଇଁ ଯତ୍ନର ସହ ଗଭୀର ଚିନ୍ତନର ଆବଶ୍ୟକତା ରହିଛି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅଧ୍ୟାୟ ତୁମେ ଜାଣିଥିବା ତଥ୍ୟ ଉପରେ ଆଧାରିତ ଏବଂ ତୁମକୁ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବାକୁ ଉତ୍ସାହିତ କରିବ, ତୁମେ ଅନୁସନ୍ଧାନୀ ମନୋଭାବ ଦ୍ୱାରା ପରୀକ୍ଷା କରିବ ଏବଂ ନିଜେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଭଳି ଚିନ୍ତା କରିବ । ତୁମେ ଦେଖିବ ଯେ, କେତେକ ପରୀକ୍ଷାରେ ତୁମ ଆଶାନୁରୂପ ଫଳାଫଳ ଘଟୁନାହିଁ, ଏହା ତୁମକୁ ଆହୁରି ଅଧିକ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବାକୁ ଏବଂ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରେରିତ କରିବ ।



ଚିତ୍ର : କ୍ଷୀର ମିଶା ଜଳରେ ଲେଜର୍‌ବିମ୍ ପରୀକ୍ଷା

୧.୧ ଆନନ୍ଦଦାୟକ ଅନୁସନ୍ଧାନ

କାର୍ଯ୍ୟ ୧.୧ ନିମ୍ନରେ ଥିବା ଉତ୍ତର ପାଇଁ ପ୍ରଶ୍ନ ତିଆରି କର ।

ବିଦ୍ୟାଳୟରେ କିମ୍ବା ପରୀକ୍ଷାରେ ଉତ୍ତର କରିବା ପାଇଁ ତୁମକୁ ସାଧାରଣତଃ ପ୍ରଶ୍ନ ଦିଆଯାଏ । ଏବେ ଆସ ଏହାର ବିପରୀତ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅବଲମ୍ବନ କରିବା । ଜଣେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଭଳି ଚିନ୍ତା କରିବାକୁ ହେଲେ ଆଗ୍ରହୋଦ୍ଦୀପକ ପ୍ରଶ୍ନ

କରିବା ମଧ୍ୟ ସମଭାବରେ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । ବଡ଼ ବଡ଼ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ କେବଳ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର କୁହନ୍ତି ନାହିଁ, ବେଳେବେଳେ ବିସ୍ମୟକର ପ୍ରଶ୍ନ ମଧ୍ୟ କରିଥାନ୍ତି । ମନେପକାଅ ପୂର୍ବ ଶ୍ରେଣୀରେ ଆମେ କହିଥିଲୁ ଜଣେ ଜ୍ଞାନୀ ବ୍ୟକ୍ତି ହେବା ପାଇଁ ତୁମକୁ ସବୁବେଳେ କାହିଁକି ଓ କିପରି ସମସ୍ତ ଘଟଣା ଘଟୁଛି ବୋଲି ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରି ତାହାର ଉତ୍ତର ଖୋଜିବାକୁ ପଡ଼ିବ । ତଳେ ଦିଆଯାଇଥିବା ଉତ୍ତରଗୁଡ଼ିକୁ ଦେଖ । ତୁମର କାର୍ଯ୍ୟ ହେଉଛି ଏହିଭଳି ଆଗ୍ରହୀ, ସୃଜନଶୀଳ ଓ କୌତୁକିଆ ପ୍ରଶ୍ନ କିମ୍ବା ପରିସ୍ଥିତି ସୃଷ୍ଟି କରିବା ଯାହାଦ୍ୱାରା ଉତ୍ତର ଆପେ ମିଳିଯିବ । ପ୍ରଶ୍ନ କେବେ ଭୁଲ ହୋଇ ନପାରେ, ସେଥିପାଇଁ ତୁମର କଳ୍ପନା ବା ଚିନ୍ତାଧାରାକୁ ବ୍ୟାପକ କର । ସେମିତି ପରିସ୍ଥିତି ତୁମ ପକ୍ଷରେ ସୁପରିଚିତ ନ ହୋଇପାରେ, ସେଥିପାଇଁ ତୁମକୁ ଏକ ଉଦାହରଣ ଦିଆଯାଉଛି, ମନେକର ଉତ୍ତର ଅଛି "କେବଳ ଏହାକୁ ଅଧା କର" ଏହି ଉତ୍ତର ନିମିତ୍ତ କ'ଣ ସବୁ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ପ୍ରଶ୍ନ ହୋଇପାରେ ? ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ପ୍ରଶ୍ନ ହୋଇପାରେ – "କିପରି ଏକ କେକ୍‌କୁ ସମାନ ଭାବରେ ବାଣ୍ଟିପାରିବା ?", "ମୋ ପାଇଁ ଏହି ପ୍ରବନ୍ଧଟି ବହୁତ ଲମ୍ବା" ବା "ମୁଁ ଏହାକୁ ଲଫାପାଟି ଭିତରେ ରଖି ପାରିବି ନାହିଁ" କିମ୍ବା "ଏତେ ଲମ୍ବା ଗୀତରେ ନାଚି ପାରିବି ନାହିଁ" – ଏ ସମସ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନର ଚିନ୍ତାଧାରା ପ୍ରତ୍ୟେକ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ, କିନ୍ତୁ ଉତ୍ତର ଗୋଟିଏ ।

ତେଣୁ ଆସ ଦେଖିବା ତୁମେମାନେ କି ପ୍ରକାର ସୃଜନଶୀଳ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିପାରିବ ।

DRAFT

ପ୍ରଶ୍ନ ....

ଉତ୍ତର – ଅଳ୍ପ କିଛି କ୍ଷୀର ମିଶାଅ ।

ପ୍ରଶ୍ନ ....

ଉତ୍ତର – କାରଣ ବିଲେଇର ଦାନ୍ତ ଗୁଡ଼ିକ ବଙ୍କା ।

ପ୍ରଶ୍ନ ....

ଉତ୍ତର – ଭୟଭୀତ ହୁଅନ୍ତୁ ନାହିଁ, ମୋ ପାଖରେ ଗାମୁଛା ଅଛି ।

ପ୍ରଶ୍ନ ....

ଉତ୍ତର – ୪୨

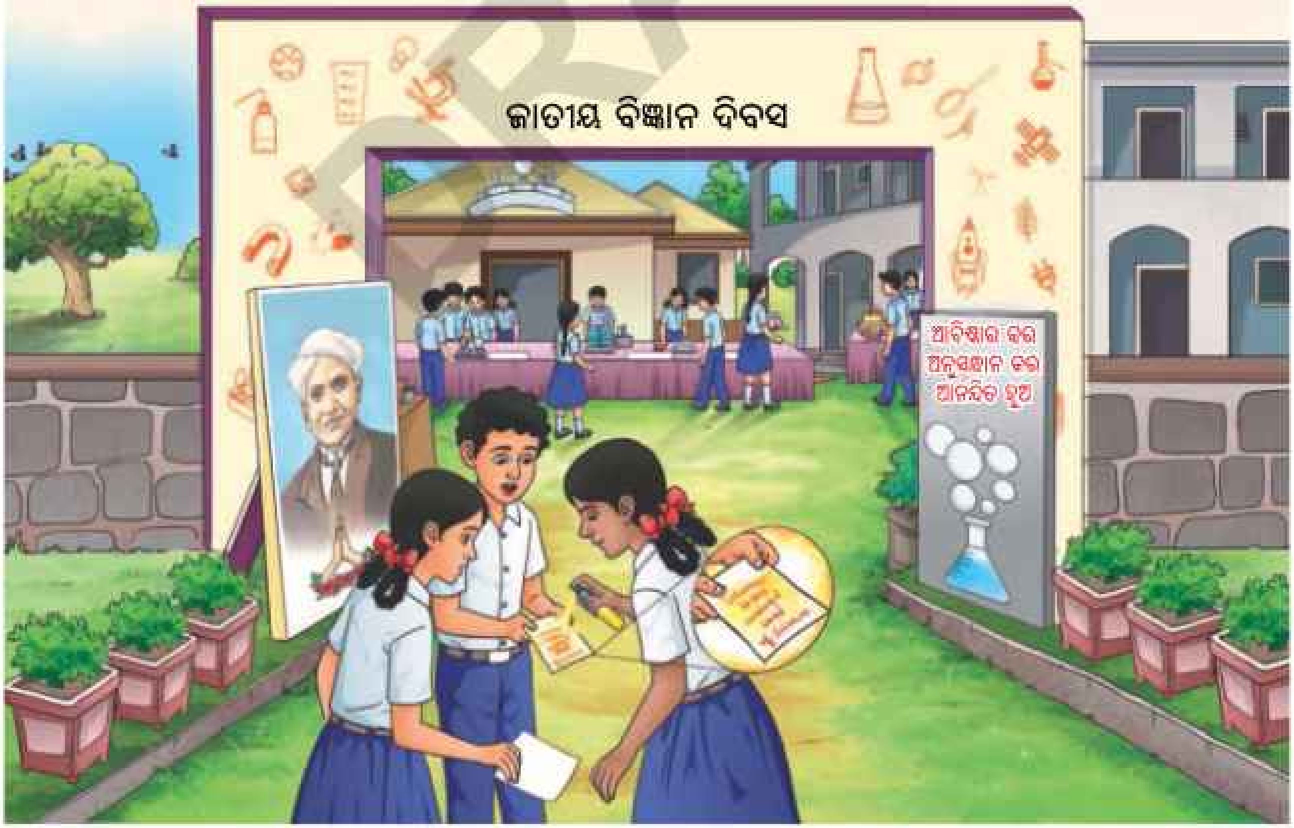
(ଦୟାକରି ଆଗ୍ରହୋଦ୍ଦୀପକ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାର ଯାହା ସହଜ ଉତ୍ତରମୂଳକ ହୋଇନଥିବ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ "୩୨+୧୦= କେତେ ?") "ଜୀବନ, ବିଶ୍ୱ ଓ ସବୁକିଛି ପାଇଁ ଉତ୍ତର କ'ଣ ?"

ଦ୍ୱିତୀୟ ଅଧ୍ୟାୟ

ଅମ୍ଳୀୟ, କ୍ଷାରୀୟ ଓ ନିରପେକ୍ଷ ପଦାର୍ଥର ଅନୁସନ୍ଧାନ

ଫେବୃଆରୀ ମାସ ୨୮ ତାରିଖରେ ଜାତୀୟ ବିଜ୍ଞାନ ଦିବସ ପାଳିତ ହୁଏ। ଏହି ଅବସରରେ ଗୋଟିଏ ବିଦ୍ୟାଳୟରେ ବିଜ୍ଞାନ ମେଳାର ଆୟୋଜନ କରାଯାଇଥିଲା। ସେଦିନ ମହେଶ ଓ ଜ୍ୟୋତି ଦୁଇ ଭାଇ ଭଉଣୀଙ୍କୁ ଖଣ୍ଡେ ଧଳା କାଗଜ ଦେଇ ବିଦ୍ୟାଳୟର ପ୍ରବେଶ ପଥରେ ଠିଆ ହୋଇ ସ୍ୱାଗତ ଜଣେଇବା ପାଇଁ କୁହାଗଲା। ସେମାନଙ୍କ ମନରେ କୌତୂହଳ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା ଯେ, ସେମାନଙ୍କୁ କାହିଁକି ଧଳା କାଗଜ ଦିଆଗଲା। ସେମାନଙ୍କ ଆଗରେ କିଛି ପାଦ ଦୂରରେ ରହି ଜଣେ ସ୍ୱେଚ୍ଛାସେବୀ ସେ କାଗଜ ଉପରକୁ କିଛି ତରଳ ପଦାର୍ଥ ସିଞ୍ଚନ କଲେ। ମହେଶ ଓ ଜ୍ୟୋତି ଦୁହେଁ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ହେଲେ ଯେ କାଗଜ ଉପରେ **'ବିସ୍ମୟକର ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତକୁ ସ୍ୱାଗତ'** ବାକ୍ୟଟି ସ୍ପଷ୍ଟ ଦେଖାଗଲା। ସେମାନେ ଉତ୍ସାହିତ ହେଲେ ଓ ଜାଣିବାକୁ ଆଗ୍ରହୀ ହେଲେ ଏପରି କାହିଁକି ହେଲା ? ଏହାର କାରଣ କ'ଣ ? ''ରଙ୍ଗୀନ ସାମଗ୍ରୀର ପୃଥିବୀ'' ଏକ ନାମକ ପ୍ରକଳ୍ପ ଦେଖି ସେମାନଙ୍କର ମନରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ପ୍ରଶ୍ନର ଆଂଶିକ ଉତ୍ତର ପାଇଲେ। ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସାମଗ୍ରୀ ମିଶି ରଙ୍ଗର ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଥିବାର ବିଭିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟ ଦେଖିଲେ। ସେମାନେ ନିଷ୍ପତ୍ତି ନେଲେ ଯେ, ସେହି ରଙ୍ଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ ବିଷୟରେ ଆଗକୁ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବେ। ଏବେ ଆସ ଏହି ଶିକ୍ଷଣ ଅଭିଯାନରେ ସେମାନଙ୍କ ସହିତ ଯୋଗ ଦେବା।

DRAFT



ଚିତ୍ର : ୨.୧ ଏକ ବିଜ୍ଞାନ ମେଳାର ଦୃଶ୍ୟ

୨.୧ ପ୍ରକୃତି - ଆମ ବିଜ୍ଞାନର ପରୀକ୍ଷାଗାର

୨.୧.୧ ସୂଚକ ଭାବରେ ଲିଟମସ

କାର୍ଯ୍ୟ ୨.୧ ଆସ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବା

ଲେମ୍ବୁରସ, ସାବୁନ୍ ପାଣି, ଅଁଳାରସ, ହଳଦୀପାଣି, ଭିନେଗାର, ବେକିଂ ସୋଡ଼ା ଦ୍ରବଣ, ଚୂନପାଣି, କଳପାଣି, ଲୁଗା ସଫା ଗୁଣ୍ଡ, ଚିନି ପାଣି ଓ ଲୁଣ ପାଣି ସଂଗ୍ରହ କର ।

ଚିତ୍ର ୨.୨ (କ) : ନୀଳ ଲିଟମସ୍ କାଗଜର ରଙ୍ଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ

- ଗୋଟିଏ ନୀଳ ଲିଟମସ କାଗଜର ଖଣ୍ଡେ ପଟିନିଅ ଓ ଏହାକୁ ଛୋଟ ଛୋଟ ଖଣ୍ଡରେ ବିଭକ୍ତ କର ।
- ଏହାକୁ ସଫା ଶୁଖିଲା ଓ ଧଳା ଟାଇଲ ଉପରେ ବିଛାଇ ଦିଅ ।
- ଚିତ୍ର ୨.୨ (କ) ଭଳି ଡ୍ରପରରେ କିଛି ଦ୍ରବଣ ନେଇ ତଳେ ବିଛା ହୋଇଥିବା ନୀଳ ଲିଟମସ କାଗଜ ଉପରେ ଗୋଟିଏ ପରେ ଗୋଟିଏ ବୁନ୍ଦା ପକାଅ ।

- ତୁମେ କିଛି ନୀଳ ଲିଟମସ କାଗଜର ରଙ୍ଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେବାର ଦେଖିଲ କି ?
- ଚିତ୍ର - ୨.୨ 'ଖ' ଅନୁସାରେ ଏହି ଭଳି ଶିକ୍ଷଣ କାର୍ଯ୍ୟକୁ ଲାଲ ଲିଟମସ କାଗଜ ଉପରେ କର ।
- ତୁମ ଅନୁଧ୍ୟାନକୁ ସାରଣୀ ୨.୧ ରେ ଲିପିବଦ୍ଧ କର ।

ଚିତ୍ର ୨.୨ (ଖ) : ଲାଲ ଲିଟମସ୍ କାଗଜର ରଙ୍ଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ

ଚୂନପାଣି କିପରି ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବ ?

କିଛି ଚୂନ ନେଇ ପାଣିରେ ଭଲ ଭାବରେ ଗୋଳାଅ । ଏହାକୁ ସେହିପରି ପ୍ରାୟ ଏକ ଘଣ୍ଟା ରଖିଦିଅ । ଅନ୍ୟ ଏକ ପାତ୍ରକୁ ଏହି ଦ୍ରବଣକୁ ଛାଣି ରଖ । ଏହା ହେଉଛି ସ୍ୱଚ୍ଛ ଚୂନପାଣି । ଚୂନପାଣିର ରାସାୟନିକ ନାମ ହେଉଛି କ୍ୟାଲସିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍ ର ଦ୍ରବଣ ।

DRAFT

ସାରଣୀ - ୨.୧ : ନୀଳ ଓ ଲାଲ ଲିଟମସ କାଗଜ ବ୍ୟବହାର କରି ନମୁନାର ପ୍ରକୃତି ପରୀକ୍ଷା

କ୍ରମିକ ନମ୍ବର	ନମୁନା/ପଦାର୍ଥର ନାମ	କାର୍ଯ୍ୟ ୨.୧ ପରେ	
		ନୀଳ ଲିଟମସ କାଗଜର ରଙ୍ଗ	ଲାଲ ଲିଟମସ କାଗଜର ରଙ୍ଗ
୧	ଲେମ୍ବୁ ରସ		
୨	ସାବୁନ ପାଣି		
୩	ଅଁଳା ରସ		
୪	ତେନ୍ତୁଳି ରସ		
୫	ଭିନେଗାର		
୬	ବେକିଙ୍ଗ ସୋଡ଼ାର ଦ୍ରବଣ		
୭	ଚୂନ ପାଣି		
୮	କଳ ପାଣି		
୯	ଲୁଗା ସଫା ପାଉଡ଼ର ଦ୍ରବଣ		
୧୦	ଚିନି ପାଣି		
୧୧	ଲୁଣ ପାଣି		
୧୨	ଅନ୍ୟ କିଛି		

ଆସ ବର୍ତ୍ତମାନ ସାରଣୀ - ୨.୧ କୁ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରିବା ଏବଂ ନେଇଥିବା ନମୁନାଗୁଡ଼ିକୁ ନିମ୍ନମତେ ୩ ଟି ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରିବା -

ପ୍ରଥମ ଭାଗ - (କ) - କେତେକ ନମୁନା ନୀଳ ଲିଟମସକୁ ଲାଲ କରେ ।

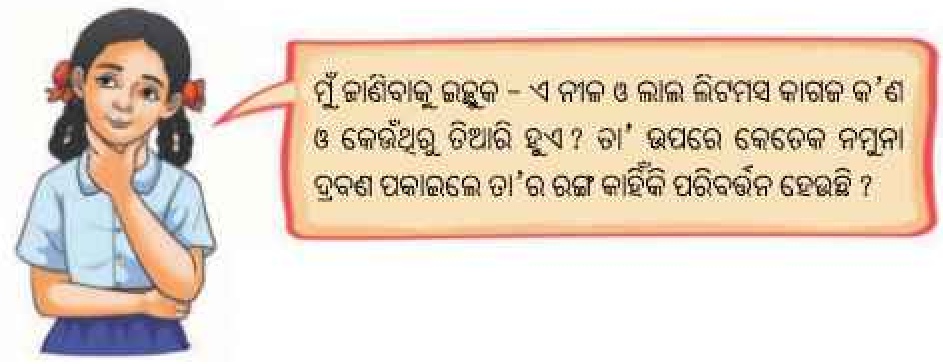
ଦ୍ୱିତୀୟ ଭାଗ - (ଖ) - କେତେକ ନମୁନା ଲାଲ ଲିଟମସକୁ ନୀଳ କରେ ।

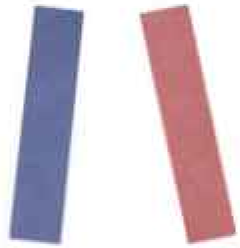
ତୃତୀୟ ଭାଗ - (ଗ) - କେତେକ ନମୁନା ଉଭୟ ଲିଟମସ କାଗଜ ଉପରେ ପ୍ରଭାବ ପକାଏ ନାହିଁ ।

ସାରଣୀ - ୨.୨ : ସାରଣୀ ୨.୧ ର ନମୁନା ସବୁକୁ ପରୀକ୍ଷା ପରେ ପ୍ରକୃତି ଅନୁଯାୟୀ ଲେଖ ।

ଭାଗ 'କ'	ଭାଗ 'ଖ'	ଭାଗ 'ଗ'

DRAFT





ଚିତ୍ର ୨.୩ : ନୀଳ ଏବଂ ଲାଲ ଲିଟମସ୍ କାଗଜ ପଟି

ଆସ ଖୋଜି ବାହାର କରିବା ।

ଲିଟ୍‌ମସ୍ ଏକ ପ୍ରାକୃତିକ ପଦାର୍ଥ । ଏହା ଲାଇକେନ୍‌ରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଥାଏ । ଏହା ଦୁଇ ପ୍ରକାରରେ ମିଳିଥାଏ । ଯଥା : (୧) ଦ୍ରବଣ ଆକାରରେ ଓ (୨) କାଗଜ ପଟି ଆକାରରେ । ଲିଟ୍‌ମସ୍ କାଗଜ ଦୁଇଟି ରଙ୍ଗରେ ଉପଲବ୍ଧ ହୋଇଥାଏ । ଯଥା – ଲାଲ ଓ ନୀଳ (ଚିତ୍ର – ୨.୩ ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଛି) । ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥ ନୀଳ ଲିଟ୍‌ମସ୍ କାଗଜକୁ ଲାଲ କରିଦିଏ ତାହା **ଅମ୍ଳୀୟ** ପ୍ରକୃତିର, ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥ ଲାଲ ଲିଟ୍‌ମସ୍ କାଗଜକୁ ନୀଳ କରିଦିଏ ତାହା **କ୍ଷାରୀୟ** ପ୍ରକୃତିର । ଯେହେତୁ ଅମ୍ଳୀୟ ଓ କ୍ଷାରୀୟ ଦ୍ରବଣର ଉପସ୍ଥିତିରେ ଲିଟ୍‌ମସ୍ ର ରଙ୍ଗ ବଦଳିଯାଏ ତାହାକୁ **ଅମ୍ଳ-କ୍ଷାର ସୂଚକ** ବୋଲି କୁହାଯାଏ ।

ଅନ୍ୟ କେତେକ ପ୍ରାକୃତିକ ଓ କୃତ୍ରିମ ପଦାର୍ଥ ଅଛି ଯାହାକୁ କି ସୂଚକ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥାଏ । ସଂଶ୍ଳେଷିତ କୃତ୍ରିମ ପଦାର୍ଥ ଗୁଡ଼ିକ ବିଜ୍ଞାନାଗାରରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇଥାଏ । ପରବର୍ତ୍ତୀ ଶ୍ରେଣୀରେ ଏ ବିଷୟରେ ତୁମେମାନେ ଅଧିକ ଶିକ୍ଷାଲାଭ କରିବ ।

ଲାଇକେନ୍

ସାମଗ୍ରିକ ଅବଲୋକନ

ଦୁଇଟି ଜୀବ ଯଥା ଶୈବାଳ ଓ କବକ ସଂଯୋଗରୁ ଲାଇକେନର ସୃଷ୍ଟି । ନିର୍ମଳ ବାୟୁ ଓ ଅତ୍ୟଧିକ ବର୍ଷା ହେଉଥିବା ଅଞ୍ଚଳରେ ଗଛ ଓ ପଥର ଉପରେ ଏମାନେ ବସନ୍ତି । ତୁମ ଅଞ୍ଚଳରେ ଗଛ ଉପରେ ଲାଇକେନ ବଢ଼ିବାର ଦେଖିଛ କି ?

ବର୍ତ୍ତମାନ ଆସ ସାରଣୀ – ୨.୨ ରେ ଥିବା ଭାଗ – କ, ଖ, ଗ ର ପଦାର୍ଥ ଗୁଡ଼ିକର ଶ୍ରେଣୀ ବିଭାଗ କରିବା ।

- ଭାଗ 'କ' ରେ ଥିବା ଲେମ୍ବୁରସ, ଅଁଳା ରସ, ତେନ୍ତୁଳି ପାଣି ଓ ଭିନେଗାର ନୀଳ ଲିଟମସକୁ ଲାଲ କରିଦିଏ । ସେ ସବୁକୁ ଅମ୍ଳୀୟ ପଦାର୍ଥ କୁହାଯାଏ । ସେମାନେ ଅମ୍ଳୀୟ ପ୍ରକୃତିର ।
- ଭାଗ 'ଖ' ରେ ଥିବା ସାବୁନ ଦ୍ରବଣ, ବେକିଙ୍ଗ ସୋଡ଼ାର ଦ୍ରବଣ, ଚୂନ ପାଣି ଓ ସାବୁନ୍ ପାଣି ଲାଲ ଲିଟ୍‌ମସ୍‌କୁ ନୀଳ କରିଦିଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ କ୍ଷାରୀୟ ପ୍ରକୃତିର ।
- ଭାଗ 'ଗ' ରେ ଥିବା କଳ ପାଣି, ଚିନି ପାଣି ଓ ଲୁଣ ପାଣି କୌଣସି ଲିଟ୍‌ମସ୍ କାଗଜର ରଙ୍ଗକୁ ବଦଳାଇ ପାରିଲେ ନାହିଁ । ଏମାନଙ୍କ ପ୍ରକୃତି କ'ଣ କହିପାରିବ ? ଏହି ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ଅମ୍ଳୀୟ ବା କ୍ଷାରୀୟ ନୁହଁନ୍ତି । ତେଣୁ ଏଗୁଡ଼ିକୁ **ନିରପେକ୍ଷ (ନିଉଟ୍ରାଲ)** ପଦାର୍ଥ କୁହାଯାଏ ।

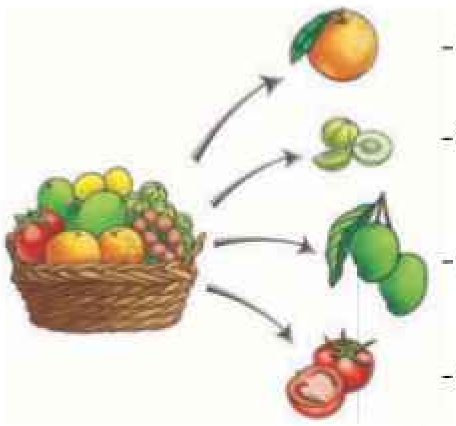
କାର୍ଯ୍ୟ ୨.୨ : ଆସ ସଂପର୍କ ବୁଝିବା ଓ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବା

ସାରଣୀ - ୨.୨ ର ଭାଗ - 'କ' ରେ ଥିବା ସମସ୍ତ ସାମଗ୍ରୀ ଖାଇବା ଯୋଗ୍ୟ କି ? ଏସବୁ ସାମଗ୍ରୀର ସ୍ୱାଦକୁ ତୁମେମାନେ କେବେ ଚାଖିଛ ? ସେସବୁ ସ୍ୱାଦକୁ ମନେ ପକେଇପାରିବ କି ? ଏ ସମସ୍ତ ସାମଗ୍ରୀର ସ୍ୱାଦ ଖଟା । ଏଥର ଆମେ କହିପାରିବା, ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥର ସ୍ୱାଦ ଖଟା ସେଗୁଡ଼ିକରେ ଅମ୍ଳ ରହିଛି । ସେମାନେ ଅମ୍ଳୀୟ ପ୍ରକୃତିର ।

ସତର୍କତା -

କାହାକୁ ନ ପଚାରି ବା କେହି ନ କହିଲା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କୌଣସି ପଦାର୍ଥ କୁ ଚାଖିବ ନାହିଁ । ଜାଣି ନଥିବା ଦ୍ରବ୍ୟକୁ କେବେବି ଚାଖ ନାହିଁ / ପାଟିରେ ଲଗାଅ ନାହିଁ ।

କେତେକ ସାଧାରଣ ଖାଦ୍ୟ ପଦାର୍ଥ ଓ ସେଥିରେ ଥିବା ଅମ୍ଳର ନାମ ନିମ୍ନସ୍ଥ ଚିତ୍ର - ୨.୨.୪ ରେ ଦିଆଯାଇଛି ।

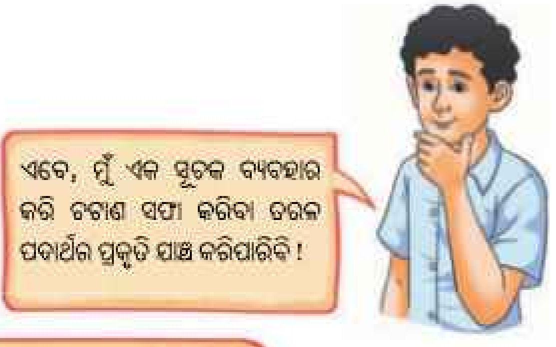


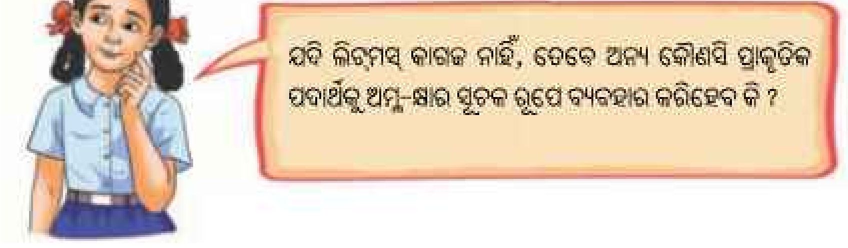
ଚିତ୍ର ୨.୪ : କିଛି ଖାଦ୍ୟ ପଦାର୍ଥରେ ଥିବା ସାଧାରଣ ଅମ୍ଳ

ନିମ୍ନସ୍ଥ ଦ୍ରବ୍ୟରେ କି କି ଅମ୍ଳ ରହିଛି - ଆସ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ତାଲିକା ଭୁକ୍ତ କରିବା ।

ଲେମ୍ବୁ................., ଦହି ...., ତେନ୍ତୁଳି ...., ଭିନେଗାର ....

ବର୍ତ୍ତମାନ ଆସ ଭାଗ 'ଖ' ରୁ ବେକିଂ ସୋଡ଼ାର ଦ୍ରବଣ ନିଅ । ବେକିଂସୋଡ଼ା ଦ୍ରବଣକୁ ତୁମ ଦୁଇ ଆଙ୍ଗୁଠି ସାହାଯ୍ୟରେ ଘଷ । କ'ଣ ଅନୁଭବ କରୁଛ ? ଏହା ହାତକୁ ସାବୁନ ସଦୃଶ ଚିକ୍କଣ ଅନୁଭୂତ ହେଉଛି କି ? କ୍ଷାରୀୟ ପଦାର୍ଥ ସାଧାରଣତଃ ହାତକୁ ଚିକ୍କଣ ଲାଗେ । କ୍ଷାରୀୟ ପଦାର୍ଥ ଗୁଡ଼ିକର ସ୍ୱାଦ ସାଧାରଣତଃ ପିତା ବା କଷା । କିନ୍ତୁ ସମସ୍ତ ପିତା ବା କଷା ଦ୍ରବ୍ୟରେ କ୍ଷାରୀୟ ଉପସ୍ଥିତ ନଥାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ କଲରା ର ସ୍ୱାଦ ପିତା । କିନ୍ତୁ ସେଥିରେ କ୍ଷାରୀୟ ଗୁଣ ନଥାଏ ।





DRAFT

୨.୧.୨ - ସୂଚକ ଭାବରେ ଲାଲ ଗୋଲାପ ।

ତୁମେମାନେ ହୁଏତ ତୁମ ଘର ଓ ଘର ବାହାରେ ଅନେକ ଫୁଲ ଦେଖିଥିବ ଓ ସେସବୁକୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିଥିବ । ସେହି ଫୁଲଗୁଡ଼ିକୁ ସୂଚକ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କର ।

କାର୍ଯ୍ୟ ୨.୩ : ଆସ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ।

ଚିତ୍ର ୨.୬: ଲାଲ ଗୋଲାପ ପାଖୁଡ଼ା ଗରମ ପାଣିରେ ବୁଡ଼ାଗଲା

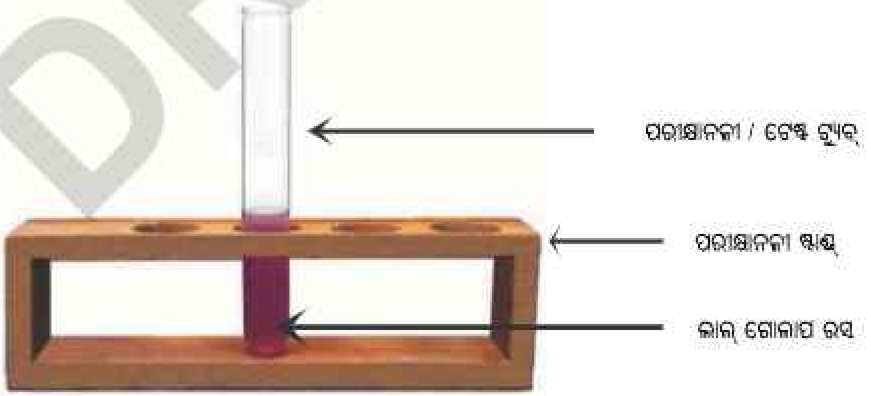
- ବାହାରେ ତଳେ ପଡ଼ିଥିବା ଗୋଲାପ ଫୁଲର କେତେକ ପାଖୁଡ଼ା ସଂଗ୍ରହ କର । (ଗଛରୁ ଫୁଲ ତୋଳିବ ନାହିଁ) ।
- ସେ ପାଖୁଡ଼ାଗୁଡ଼ିକୁ ପାଣିରେ ଭଲ ଭାବରେ ଧୋଇ ସଫା କରିଦିଅ ।
- ହେମଦସ୍ତା ଓ ପୁଆ ସାହାଯ୍ୟରେ ସେ ପାଖୁଡ଼ାଗୁଡ଼ିକୁ ଛେଚି ଦିଅ ।
- ତା'ପରେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଏକ କାଚ ପାତ୍ରରେ ରଖ ।
- କାଚ ପାତ୍ରରେ ଥିବା ଛେଚା ହୋଇଥିବା ଗୋଲାପ ଫୁଲର ପାଖୁଡ଼ାଗୁଡ଼ିକ ବୁଡ଼ିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେଥିରେ ଗରମପାଣି ଢ଼ାଳ ।

ଚିତ୍ର ୨.୫: ଲାଲ ଗୋଲାପ

DRAFT

ସତର୍କତା – ଶିକ୍ଷକ କିମ୍ବା ଅଭିଭାବକଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱାବଧାନରେ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟଟି କରିବ ।

- କାଚପାତ୍ରଟିକୁ ଘୋଡ଼ଣି ଦ୍ୱାରା ଘୋଡ଼େଇ ରଖ । ପାଣି ରଙ୍ଗୀନ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ (୫-୧୦ ମିନିଟ୍) ଅପେକ୍ଷା କର (ଚିତ୍ର-୨.୬)। ତା'ପରେ ଛାଣି ଦିଅ ।
- ଛାଣିବା ପରେ ସଂଗୃହୀତ ତରଳ ପଦାର୍ଥ (ନିଷ୍କର୍ଷକ) ଅମ୍ଳ କ୍ଷାରକ ସୂଚକ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । (ଚିତ୍ର ୨.୭)

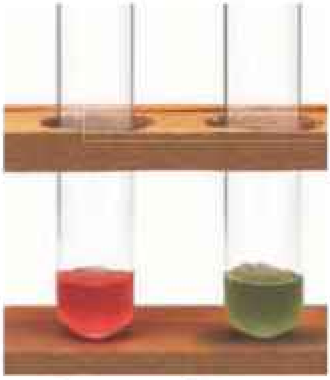


ଚିତ୍ର ୨.୭ : ପରୀକ୍ଷା ନଳୀରେ ଗୋଲାପ ରସ

କାର୍ଯ୍ୟ ୨.୪ : ଆସ ଖୋଜିବା

- ଗୋଲାପ ପାଖୁଡ଼ାରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ନିଷ୍କର୍ଷର ୧୦-୨୦ ବୁନ୍ଦା ଲେଖାଏଁ ଦୁଇଟି ପରୀକ୍ଷାନଳୀ ବା ସ୍ୱଚ୍ଛ କାଚ ବୋତଲରେ ରଖ । ତାକୁ 'କ' ଓ 'ଖ' ନାମ ଦିଅ ।

- ଡ୍ରପର ସାହାଯ୍ୟରେ ୨୦-୩୦ ବୁନ୍ଦା ଲେମ୍ବୁ ରସ ନେଇ ପରୀକ୍ଷାନଳୀ - 'କ' ରେ ଓ ୨୦-୩୦ ବୁନ୍ଦା ସାବୁନ ପାଣି ନେଇ ପରୀକ୍ଷା ନଳୀ - 'ଖ' ରେ ପକାଅ ।
- ଅନୁଧ୍ୟାନ କର ଏବଂ ରଙ୍ଗରେ କ'ଣ ସବୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଉଛି ତାକୁ ସାରଣୀ ୨.୩ ରେ ଲେଖ ।
- କାର୍ଯ୍ୟ - ୨.୧ ରୁ ଅନ୍ୟ ନମୁନା ନେଇ ଏହି ପରୀକ୍ଷାକୁ ପୁଣି ଥରେ କର ଓ ନିଜର ଅନୁଧ୍ୟାନକୁ ସାରଣୀ ୨.୩ ରେ ଲେଖ ।



ଚିତ୍ର ୨.୮ (କ) ଲେମ୍ବୁ ରସ (ଖ) ଏବଂ ସାବୁନ ପାଣି ମିଶାଇଲେ ଲାଲ ଗୋଲାପ ରସ/ରଙ୍ଗରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ

ସାରଣୀ - ୨.୩ : ଲାଲ ଗୋଲାପ ପାଖୁଡ଼ାରୁ ସଂଗୃହୀତ ନିଷ୍କର୍ଷକ ସହିତ ବିଭିନ୍ନ ନମୁନାର ପ୍ରକୃତି ପରୀକ୍ଷଣ ।

କ୍ରମିକ ନମ୍ବର	ନମୁନାର ନାମ	ନମୁନା ମିଶାଇବା ପରେ ଗୋଲାପରୁ ସଂଗୃହୀତ ରସର ରଙ୍ଗ	ପଦାର୍ଥର ପ୍ରକୃତି
୧	ଲେମ୍ବୁ ରସ		
୨	ସାବୁନ ପାଣି		
୩	ଅଁଳା ରସ		
୪	....		

ତୁମ ସାଙ୍ଗମାନଙ୍କ ସହ ତୁମ ପରୀକ୍ଷଣ ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କର ।

- ଯେଉଁ ନମୁନାଗୁଡ଼ିକ ନୀଳ ଲିଟମସ କାଗଜ ଲାଲ ରଙ୍ଗରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କଲେ, ସେଗୁଡ଼ିକ ଗୋଲାପ ଫୁଲରୁ ସଂଗୃହୀତ ପଦାର୍ଥର ରଙ୍ଗକୁ ଲାଲ ରଙ୍ଗରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିଥିବା ନମୁନା ସହ ସମାନ କି ? (ଦଳ—କ ସାରଣୀ ୨.୨)
- ଲାଲ ଲିଟମସ କାଗଜ ନୀଳ ରଙ୍ଗରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଭଳି ଏହି ନମୁନା ଗୁଡ଼ିକ ଗୋଲାପ ଫୁଲରୁ ସଂଗୃହୀତ ପଦାର୍ଥରେ ରଙ୍ଗକୁ ସବୁଜ ରଙ୍ଗରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିଥାନ୍ତି କି ? (ଦଳ - ଖ, ସାରଣୀ ୨.୨)
- ନୀଳ ଓ ଲାଲ ରଙ୍ଗର ଲିଟମସ କାଗଜର ରଙ୍ଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ ନ ହେଲା ଭଳି ଏହି ନମୁନା ଗୁଡ଼ିକ ଗୋଲାପ ଫୁଲରୁ ସଂଗୃହୀତ ପଦାର୍ଥର ରଙ୍ଗରେ କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆଣିନଥା'ନ୍ତି କି ? (ଦଳ – ଗ, ସାରଣୀ ୨.୨)

ଏହି କାର୍ଯ୍ୟରୁ ଆମେ ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହେଲୁ ଯେ, ଲାଲ ଗୋଲାପ ଫୁଲରୁ ସଂଗୃହିତ ପଦାର୍ଥରୁ ପ୍ରକୃତି ଜାଣିବା ପାଇଁ ଓ ଅମ୍ଳ କ୍ଷାର ସୂଚକ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇ ପାରିବ । ଲାଲ ଗୋଲାପ ଫୁଲରୁ ସଂଗୃହୀତ ଦ୍ରବଣ ଅମ୍ଳୀୟ ଦ୍ରବଣରେ ଲାଲ ରଙ୍ଗ ଓ କ୍ଷାରକୀୟ ଦ୍ରବଣରେ ସବୁଜ ରଙ୍ଗ ହୁଏ ।

ତୁମେ ସାରଣୀ- ୨.୩ ରେ ଥିବା ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରକୃତି ନିରୂପଣ କରି ପୂରଣ କରି ପାରିବକି ?

DRAFT

ଆମେ ନିଶ୍ଚିତ ଯେ, ଉପରୋକ୍ତ ଫଳାଫଳରେ ତୁମେମାନେ ଉତ୍ଫୁଲ୍ଲିତ ହେଉଥିବ । ଉପରୋକ୍ତ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ପୁନର୍ବାର କରି ସେହି ଦ୍ରବଣକୁ ଗୋଲାପୀ କୋବି, ବିଟ୍, ହଳଦୀ ଭଳି ପନିପରିବା, ଜାମୁକୋଳି ଭଳି ଫଳ, ଲାଲ୍ ମନ୍ଦାର ଭଳି ଫୁଲରେ ଅମ୍ଳ-କ୍ଷାରକ ସୂଚକ ଭାବରେ ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଇପାରିବ ।

ଚିତ୍ତାକର୍ଷକ ତଥ୍ୟ

ହାଇଡ୍ରାଞ୍ଜିଆ (hydrangea) ଏକ ଗଛ ଯାହାକି ହିମାଳୟର ଥଣ୍ଡା ଅଞ୍ଚଳ ଓ ଉତ୍ତର-ପୂର୍ବାଞ୍ଚଳ ରାଜ୍ୟ ମାନଙ୍କରେ ବଢ଼ିଥାନ୍ତି । ମୃତ୍ତିକାର ପ୍ରକୃତି ଅନୁସାରେ ଏହି ଗଛରେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗର ଫୁଲ ଫୁଟି ଥାଏ । ଅମ୍ଳୀୟ ମାଟିରେ ନୀଳ ରଙ୍ଗର ଫୁଲ ହୁଏ । କ୍ଷାରକୀୟ ମାଟିରେ ଗୋଲାପି କିମ୍ବା ଲାଲ ରଙ୍ଗର ଫୁଲ ହୁଏ । ବଗିଚାର ମାଳୀ କ'ଣ ମୃତ୍ତିକାର ଅମ୍ଳୀୟ ଓ କ୍ଷାରକୀୟ ଗୁଣ ବ୍ୟବସ୍ଥିତ କରି ଏ ଫୁଲର ରଙ୍ଗକୁ ବଦଳାଇ ପାରିବ ?

ହାଇଡ୍ରାଞ୍ଜିଆ ଫୁଲ

୨.୧.୩- ସୂଚକ ଭାବରେ ହଳଦୀ

କାର୍ଯ୍ୟ – ୨.୧ ରେ ଆମେ ନୀଳ ଓ ଲାଲ୍ ଲିଟମସ୍ କାଗଜକୁ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିଲେ । ଅନ୍ୟ କେତେକ ପ୍ରାକୃତିକ ସୂଚକରେ ତୁମେମାନେ କାଗଜ ପଟି ତିଆରି କରିପାରିବ କି ?

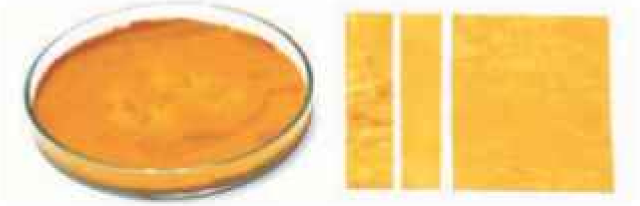
ନିମ୍ନସ୍ଥ କାର୍ଯ୍ୟ ଅନୁସାରେ ପ୍ରାକୃତିକ ସୂଚକ ଆସ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ।

କାର୍ଯ୍ୟ ୨.୫ : ଆସ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା

- ଗୋଟିଏ ଚଟକା କାଚ ପାତ୍ର (Petridish) କିମ୍ବା ଅନ୍ୟ ପାତ୍ରରେ ଏକ ଚାମଚ ହଳଦୀ ଗୁଣ୍ଡ ରଖି ସେଥିରେ କମ୍ ପାଣି ମିଶେଇ ଏକ ପେଷ୍ଟ ତିଆରି କର । (ଚିତ୍ର ୨.୯ 'କ' ଦେଖ)
- ଯତ୍ନର ସହିତ ଏକ ଫିଲ୍ଟର କାଗଜକୁ ସେ ହଳଦୀ ପେଷ୍ଟରେ ହଳଦିଆ ରଙ୍ଗହେଲା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବୁଡାଇ ରଖ ।
- ତା' ପରେ ଫିଲ୍ଟର କାଗଜକୁ ବାହାର କରି ଶୁଖାଅ ।
- ସେହି ହଳଦିଆ ଫିଲ୍ଟର କାଗଜକୁ କାଟି ଛୋଟ ଛୋଟ ଖଣ୍ଡରେ ପରିଣତ କର । ଏବେ ଆମେ ତାକୁ ହଳଦୀ କାଗଜ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରିପରିବା । (ଚିତ୍ର ୨.୯ 'ଖ' ଦେଖ)

ସତର୍କତା

ଶିକ୍ଷକ, ଶିକ୍ଷୟିତ୍ରୀ ବା ଅନ୍ୟ କେହି ବୟସ୍କ ଲୋକଙ୍କ ଉପସ୍ଥିତିରେ ଏ ସବୁ କାମ କରିବ ।



(କ) ହଳଦୀ ପେଷ୍ଟ (ଖ) ହଳଦୀ କାଗଜ ପଟି

ଚିତ୍ର ୨.୯ : ହଳଦୀ କାଗଜ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା

DRAFT

- କାର୍ଯ୍ୟ ୨.୧ ଅନୁସାରେ ଡ୍ରପର ସାହାଯ୍ୟରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ନମୁନାରୁ ବୁନ୍ଦାଏ ଲେଖାଏଁ ନେଇ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଖଣ୍ଡ ହଳଦୀ କାଗଜ ଉପରେ ପକାଅ ।
- ନିଜର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣକୁ ସାରଣୀ ୨.୪ ରେ ଲିପିବଦ୍ଧ କର ।

ସାରଣୀ – ୨.୪ : ହଳଦୀ କାଗଜ ସାହାଯ୍ୟରେ ନମୁନା ଗୁଡିକର ପ୍ରକୃତି ପରୀକ୍ଷା

କ୍ରମିକ ନମ୍ବର	ନମୁନାର ନାମ	ବୁନ୍ଦାଏ ନମୁନାକୁ ପକେଇଲା ପରେ ହଳଦୀ କାଗଜର ରଙ୍ଗ
୧	ଲେମ୍ବୁରସ	
୨	ସାବୁନ ର ଦ୍ରବଣ	
୩	ଅଁଳାରସ	
୪		
୫		

ତୁମେ କ'ଣ ଅନୁଭବ କଲ / ଅନୁଧ୍ୟାନ କଲ ?

- ସମସ୍ତ ନମୁନା ହଳଦୀ କାଗଜର ରଙ୍ଗକୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ କଲା କି ?
- ଯେଉଁ ସବୁ ନମୁନା ହଳଦୀ କାଗଜର ରଙ୍ଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ ନ କରି ପାରିଲା ସେଗୁଡିକୁ ଲିପିବଦ୍ଧ କର ।

ଦଳ 'କ' ଭାଗ 'ଖ' ଭାଗ 'ଗ' ରେ ଥିବା ସମସ୍ତ ନମୁନା ମଧ୍ୟରେ ତୁଳନା କର । (ସାରଣୀ ୨.୨ ଦେଖ)

ଅମ୍ଳୀୟ ପଦାର୍ଥ ପାଇଁ "ହଳଦୀ କାଗଜ" ସୂଚକ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇ ପାରିବକି ? ତୁମ ଅନୁଧ୍ୟାନ ସାଙ୍ଗମାନଙ୍କ ସହ ଆଲୋଚନା କର ।

ଉକ୍ତ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣରୁ ଆମେ ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହେଲୁ ଯେ 'ହଳଦୀ କାଗଜକୁ' କ୍ଷାରୀୟ ପଦାର୍ଥ ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇପାରିବ । କିନ୍ତୁ ଏହା ଅମ୍ଳୀୟ ଓ ନିରପେକ୍ଷ ପଦାର୍ଥର ପୃଥକୀକରଣ କରିପାରିବ ନାହିଁ ।

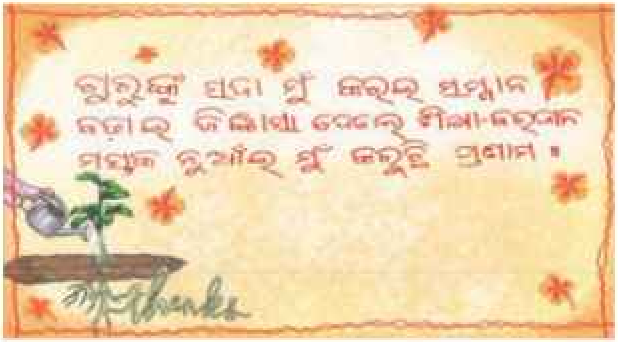
ଚିତ୍ତାକର୍ଷକ ତଥ୍ୟ

ହଳଦୀକୁ ସବୁଜ ମସଲା ବୋଲି କାହିଁକି କୁହାଯାଏ ? ହଳଦୀ ହେଉଛି 'ଅଦା' ପରିବାରର ସଦସ୍ୟ ଯାହାକି ଭାରତ ଭଳି ଅନ୍ୟ ଦେଶ ମାନଙ୍କରେ ଚାଷ କରାଯାଇଥାଏ । ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ବିକଶିତ ଖାଦ୍ୟ ର ରଙ୍ଗ ଓ ସ୍ୱାଦ ଭଲ ହେବା ପାଇଁ ହଳଦୀକୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥାଏ । ଆୟୁର୍ବେଦ ଶାସ୍ତ୍ର ଅନୁସାରେ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟର ଉନ୍ନତି ପାଇଁ ହଳଦୀକୁ ଔଷଧ ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥାଏ ଏବଂ କେତେକ ପାରମ୍ପରିକ ଘରୋଇ ଉପଚାର ପାଇଁ ହଳଦୀକୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥାଏ ।

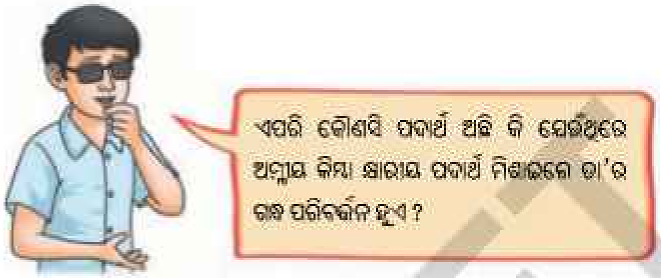
ହଳଦୀ

DRAFT

ଗୁରୁପୂର୍ଣ୍ଣିମା ଦିନ ଅଶ୍ୱିନୀ ତା'ର ଗୁରୁ ଙ୍କୁ କୃତଜ୍ଞତା ଜଣାଇବା ପାଇଁ ଧଳା କାଗଜରେ ଏକ କୃତଜ୍ଞତା ପତ୍ର (greeting card)



ତିଆରି କଲା ହଳଦୀ ପେଷ୍ଟକୁ ଧଳା କାଗଜରେ ଲେପି ତାକୁ ଶୁଖାଇଲା । ଓଡିଆରେ ସେହି କାଗଜ ଉପରେ ସାରଣୀ ୨.୪ ର ଦ୍ରବଣ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ଦ୍ରବଣ ନେଇ ନିଜର ବାର୍ତ୍ତା ଲେଖିଲା । ବାର୍ତ୍ତା ଲେଖିବା ପାଇଁ କେଉଁ ଦ୍ରବଣ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥିବ ? ଶିକ୍ଷକ ତା'ର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଧାରଣାର ସୃଜନାତ୍ମକ ପ୍ରୟୋଗକୁ ପ୍ରଶଂସା କଲେ ।



ଅମ୍ଳ ଓ କ୍ଷାରକ ମାଧ୍ୟମରେ କେତେକ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟରେ ସେମାନଙ୍କର ଗନ୍ଧରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଥାଏ । ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଘ୍ରାଣସୂଚକ (olfactory predictor) ପଦାର୍ଥ କୁହାଯାଏ । ଆସ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଅନ୍ୱେଷଣ କରିବା ।

କାର୍ଯ୍ୟ ୨.୬ - ଆସ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବା

- ଗୋଟିଏ ପାର୍ତ୍ତ୍ରରେ କିଛି ପରିଷ୍କାର କଟା ପିଆଜ ନିଅ ଓ ଏହା ସହିତ କିଛି ପରିଷ୍କାର କପଡ଼ା ବା ଫିଲ୍ଟର କାଗଜ ନିଅ ।
- ପାତ୍ରଟିକୁ ଭଲଭାବରେ ବନ୍ଦ କରି ଗୋଟିଏ ରାତି ରଖ ।
- ପରଦିନ ସକାଳୁ ସେ ପାତ୍ରଟିକୁ ଖୋଲି ସେଥିରୁ ଦୁଇଖଣ୍ଡ କପଡ଼ା ବା କାଗଜ ନେଇ ତାର ଗନ୍ଧକୁ ପରୀକ୍ଷା କର ।
- ସେ ଦୁଇଖଣ୍ଡ କାଗଜକୁ ପରିଷ୍କାର ଟଚାଣ ଉପରେ ରଖିଦିଅ । ଗୋଟିଏ ଖଣ୍ଡ କାଗଜ ଉପରେ କେତେ ଟୋପା ତେନ୍ତୁଳି ପାଣି ଓ ଅନ୍ୟ ଖଣ୍ଡ ଉପରେ କେତେ ଟୋପା ବେକିଙ୍ଗସୋଡା ଦ୍ରବଣ ପକାଅ ଯେମିତିକି ପୁରା କପଡ଼ା ଖଣ୍ଡ ବା କାଗଜ ଖଣ୍ଡ ଉପରେ ଖେଳେଇ ହୋଇଯିବ ।
- ତା'ର ଗନ୍ଧକୁ ପୁଣି ପରୀକ୍ଷା କର ।
- ହଳଦୀ ପାଣି ଓ ବେକିଙ୍ଗସୋଡା ଦ୍ରବଣ ପକେଇବା ପୂର୍ବରୁ ଓ ପରେ ଗନ୍ଧରେ କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଛ କି ?
- ତୁମ ଅନୁଧ୍ୟାନକୁ ଲିପିବଦ୍ଧ କର ।
- ସେହି ପରି ଅନ୍ୟ ଅମ୍ଳୀୟ ଓ କ୍ଷାରୀୟ ପଦାର୍ଥ କୁ ନେଇ ପରୀକ୍ଷା କରି ତା'ର ଫଳାଫଳ କୁ ଲିପିବଦ୍ଧ କର । ଗନ୍ଧକୁ ପରୀକ୍ଷା କର ଏବଂ ତୁମ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣକୁ ଲିପିବଦ୍ଧ କର ।

ଆସ ଜଣେ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କୁ ଜାଣିବା

ଆଚାର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରଫୁଲ୍ଲ ଚନ୍ଦ୍ର ରାୟ ଆଧୁନିକ ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନର ଜନକ ବୋଲି ପରିଚିତ । ସେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାରେ ଗବେଷଣା କରି ଡକ୍ଟରେଟ ଉପାଧି ପାଇଥିଲେ ଓ ତା'ପରେ ଭାରତ ଫେରିଲେ । ଭାରତରେ ଉଚ୍ଚତର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା ପାଇଁ ସେ ତାଙ୍କ ଜ୍ଞାନ ବିତରଣ କରିଥିଲେ ।

୧୯୦୧ ମସିହାରେ ସେ ଔଷଧ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା ପାଇଁ ଭାରତରେ ଏକ ଔଷଧ କମ୍ପାନୀ ସ୍ଥାପନ କରିଥିଲେ । ସେ ଭାରତୀୟସଂସ୍କୃତି ଓ ଜ୍ଞାନ ପରମ୍ପରା ସହିତ ଦୃଢ଼ଭାବେ ଜଡ଼ିତ ଥିଲେ। ସେ ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନର ଇତିହାସ ଲେଖି ପୁରାତନ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ସଫଳତା ଓ ବିଶେଷ ଜ୍ଞାନବିଷୟରେ ଆଧୁନିକ ଜନସମାଜରେ ପ୍ରଚାର କରାଇଥିଲେ। ଆଚାର୍ଯ୍ୟ ରାୟ ଜଣେ ସମାଜ ସଂସ୍କାରକ ଯେ କି ଶିକ୍ଷାନୁଷ୍ଠାନଗୁଡ଼ିକରେ ମାତୃଭାଷା ମାଧ୍ୟମରେ ଶିକ୍ଷାଦାନ କରାଇବା ପାଇଁ ଆହ୍ୱାନ ଦେଇଥିଲେ ।

୨.୨: ଅମ୍ଳୀୟ ପଦାର୍ଥ ସହ କ୍ଷାରୀୟ ପଦାର୍ଥ ମିଶିଲେ କ'ଣ ହୁଏ ?

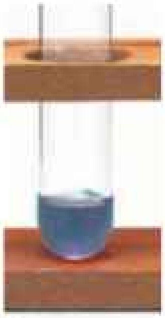
ଆସ ନିମ୍ନ ପରୀକ୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବା ।

କାର୍ଯ୍ୟ ୨.୭ - ଆସ ପରୀକ୍ଷଣ କରିବା

- ଗୋଟିଏ ପରୀକ୍ଷା ନଳୀରେ ଗୋଟିଏ ବୁନ୍ଦା ଲେମ୍ବୁରସ ନିଅ ଓ ସେଥିରେ ପ୍ରାୟ ୨୦ ବୁନ୍ଦା ପାଣି ମିଶାଅ । ଏହାର ରଙ୍ଗକୁ ନିରୀକ୍ଷଣ କର ।
- ଗୋଟିଏ ବୁନ୍ଦା ନୀଳ ଲିଟ୍‌ମସ୍ ଦ୍ରବଣ ଏଥିରେ ମିଶାଅ ।
- ଏହାର ରଙ୍ଗରେ କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଛ କି ? ଏହା ଲାଲ ଦେଖାଯାଉଛି କି ?
- ଡ୍ରପର ସାହାଯ୍ୟରେ ପରୀକ୍ଷାନଳୀ ଭିତରକୁ (ଚିତ୍ର ୨.୧୦ 'ଖ' ଦେଖ) ଧୀରେ ଧୀରେ ବୁନ୍ଦା ବୁନ୍ଦା କରି ଚୂନ ପାଣି ପକାଅ ଓ ପରୀକ୍ଷାନଳୀଟିକୁ ବୃତ୍ତାକାର ଗତିରେ ଜଳଭଉଁରି ଭଳି ଘୁରାଅ ।
- ଏବେ ତୁମେ କ'ଣ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଛ ? ଦ୍ରବଣର ରଙ୍ଗରେ କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଉଛି କି ?
- କିଛି ସମୟ ଏମିତି କଲାପରେ ଦ୍ରବଣର ରଙ୍ଗ ଲାଲରୁ ନୀଳକୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେବ । ଚିତ୍ର – ୨.୧୦ (ଖ)
- ପୁଣି ସେ ପରୀକ୍ଷାନଳୀ ଭିତରକୁ ଗୋଟିଏ ବୁନ୍ଦା ଲେମ୍ବୁରସ ପକାଅ ।

ତୁମେ କହିପାରିବ କି କାହିଁକି ଏହି ରଙ୍ଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଥାଏ ?

ଚିତ୍ର ୨.୧୦ (କ) ଲେମ୍ବୁରସରେ ନୀଳ ଲିଟମସସ୍ ଦ୍ରବଣ ମିଶାଇବା ପରେ ଦ୍ରବଣର ରଙ୍ଗ



ଚିତ୍ର ୨.୧୦ (ଖ) ଚୂନପାଣି ମିଶିବା ପରେ ଦ୍ରବଣର ରଙ୍ଗ

ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ଯେତେବେଳେ ଲେମ୍ବୁରସରେ ନୀଳ ଲିଟମସ ଦ୍ରବଣ ମିଶାଗଲା, ସେତେବେଳେ ଦ୍ରବଣର ରଙ୍ଗ ଲାଲ ହୋଇଗଲା । ଚୂନ ପାଣି ମିଶାଇଲା ପରେ ଦ୍ରବଣର ରଙ୍ଗ ଲାଲରୁ ନୀଳ ହୋଇଗଲା । ଏଥିରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ, **ପରୀକ୍ଷାନଳୀରେ ଥିବା ଦ୍ରବଣ ଆଦୌ ଅମ୍ଳୀୟ ନଥିଲା ।** ଚୂନ ପାଣି ମିଶାଇବା ଦ୍ୱାରା ଏହାର ପ୍ରଭାବରେ ଅମ୍ଳ ପ୍ରଶମିତ (Neutral) ହୋଇଗଲା ।

ଯଦି ଅମ୍ଳୀୟ ଦ୍ରବଣକୁ କ୍ଷାରକୀୟ ଦ୍ରବଣ ସହ ଯଥେଷ୍ଟ ପରିମାଣରେ ମିଶାଯାଏ ତେବେ ମିଶ୍ରିତ ଦ୍ରବଣର ପ୍ରକୃତି ଅମ୍ଳୀୟ ନୁହେଁ କି କ୍ଷାରକୀୟ ନୁହେଁ । ଉକ୍ତ ଦ୍ରବଣଟି ପ୍ରଶମିତ ବା ନିରପେକ୍ଷ (Neutral) ପଦାର୍ଥ । ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ ନିରପେକ୍ଷୀକରଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କୁହାଯାଏ । ଏକ ନିରପେକ୍ଷୀକରଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଉତାପର ନିର୍ଗମନ ସହ ଲୁଣ ଓ ଜଳ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ।

ଅମ୍ଳ + କ୍ଷାରକ $\rightarrow$ ଲୁଣ + ଜଳ + ତାପ

ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ ଅନେକ ଉଦାହରଣ ଅଛି ଯାହାକୁ ତୁମେ ନିରପେକ୍ଷୀକରଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାର ପ୍ରୟୋଗ ଭାବେ ଦେଖିପାରିବ । ଆସ ଖୋଜିବା ।

୨.୩. ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ ନିରପେକ୍ଷୀକରଣ

ଚିତ୍ର ୨.୧୧: ପିମ୍ପୁଡ଼ି କାମୁଡ଼ାର ତୀବ୍ର ଜନ୍ତଣା

ପରିସ୍ଥିତି-୧ : କୀର୍ତ୍ତି ବଗିଚା ରେ ବସିଥିଲା । ଗଛ ଗଣ୍ଡି ଉପରେ ବସି ଏକ ପ୍ରଜାପତିକୁ ହାତରେ ଧରି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରୁଥିଲା । ତତ୍‌କ୍ଷଣାତ୍ ଏକ ନାଲି ପିମ୍ପୁଡ଼ି ତାକୁ କାମୁଡ଼ି ଦେଲା । ତା'ର ଚର୍ମ ନାଲି ପଡ଼ିଗଲା ଓ ଯନ୍ତ୍ରଣା ହେଲା । (ଚିତ୍ର ୨.୧୧ ଦେଖ) କୀର୍ତ୍ତିର ଭାଇ ପିମ୍ପୁଡ଼ି କାମୁଡ଼ିଥିବା ଜାଗାରେ ବେକିଂସୋଡା ବୋଳି ଦେଲେ । ଏହା ପରେ ସେ ଯନ୍ତ୍ରଣା ମୁକ୍ତ ହେଲା ।

ତୁମେ ଏହାର କାରଣ ବିଷୟରେ କିଛି ଚିନ୍ତା କରୁଛ ?

ଯେତେବେଳେ ପିମ୍ପୁଡ଼ି କାମୁଡ଼େ ସେତେବେଳେ ସେ ଜାଗାରେ ଅମ୍ଳୀୟ ପଦାର୍ଥ (ଫର୍ମିକ୍ ଅମ୍ଳ) ଚର୍ମ ଭିତରକୁ ଛାଡ଼ିଦିଏ । ବେକିଂ ସୋଡ଼ା କ୍ଷାରକ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହାକୁ ଘଷିବା ଫଳରେ ଅମ୍ଳର ପ୍ରଭାବକୁ ନିରପେକ୍ଷୀକରଣ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଶମିତ କରାଯାଇପାରିଲା । ତୁମେ ଜାଣିଛ କି ତୁମ ଅଞ୍ଚଳରେ ପିମ୍ପୁଡ଼ି କାମୁଡ଼ିଲେ ପ୍ରତିକାର ପାଇଁ କ'ଣ କରନ୍ତି ?

ଚିତ୍ର ୨.୧୨: ମାଟିର ଅମ୍ଳୀୟ ପ୍ରକୃତିକୁ ନିରପେକ୍ଷ କରିବା

ପରିସ୍ଥିତି -୨ : କୃଷକମାନଙ୍କ ପୋର୍ଟାଲ (କୃଷି, ସହଯୋଗ ଓ କୃଷକ କଲ୍ୟାଣ ବିଭାଗର ଅନଲାଇନ ପ୍ଲାଟଫର୍ମ)ରେ ଜଣେ କୃଷକଙ୍କର ଜିଜ୍ଞାସା ଥିଲା "ମୋ ଗଛଗୁଡିକ ଆଜିକାଲି ଭଲରେ ବଢ଼ିପାରୁନାହାନ୍ତି" । ଅନେକ ଆଲୋଚନା ପରେ ଜଣାପଡ଼ିଲା ଯେ, ଗଛ ଭଲ ବଢ଼ିବା ପାଇଁ ମୃତ୍ତିକାରେ ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ରାସାୟନିକ ସାର ବ୍ୟବହାର କରିବା ହେଉଛି ଏହାର କାରଣ । ଏହା ଦ୍ୱାରା ମାଟି ଅମ୍ଳୀୟ ହୋଇ ଗଛ ବଢ଼ିବାରେ ବାଧା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ଏହି କୃଷକଙ୍କୁ ଆମେ କି ପ୍ରକାର ପ୍ରତିକାର ବ୍ୟବସ୍ଥା ଯୋଗାଇ ପାରିବା ?

DRAFT

ଯେଉଁ ମୃତ୍ତିକା ଅଧିକ ଅମ୍ଳୀୟ ସେ ମୃତ୍ତିକାରେ ଗଛ ଭଲ ବଢ଼ିପାରେ ନାହିଁ । ଏହି ପ୍ରକାର ମୃତ୍ତିକାରେ ଚୂନ ମିଶାଇ ପ୍ରତିକାର କରାଯାଇପାରିବ, କାରଣ ଚୂନ ହେଉଛି କ୍ଷାରକ । (ଚିତ୍ର – ୨.୧୨ ଦେଖ)

ଯଦି ମୃତ୍ତିକା କ୍ଷାରୀୟ ହୋଇଥାଏ ତେବେ ତାର ପ୍ରତିକାର ପାଇଁ ଜୈବିକ ଖତ ଓ ଗଛର ପତ୍ରରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କମ୍ପୋଷ୍ଟକୁ ସେ ମାଟିରେ ମିଶାଇବା । ଏହି ସବୁ ଜୈବିକ ପଦାର୍ଥ ମୃତ୍ତିକାକୁ ଅମ୍ଳୀୟ ପଦାର୍ଥ ଯୋଗାଇ ଏହାର କ୍ଷାରୀୟ ଗୁଣକୁ ହ୍ରାସ କରି ନିରପେକ୍ଷ କରିଥାଏ । ବେଳେବେଳେ ମୃତ୍ତିକା ନିରପେକ୍ଷ ଅବସ୍ଥାରେ ଥାଏ । ତଥାପି ପୋଷକ ଦ୍ରବ୍ୟ ଅଭାବରୁ ସେ ମୃତ୍ତିକାରେ ବଢ଼ୁଥିବା ଗଛଗୁଡ଼ିକ ରୁଗ୍ଣ ହୋଇଥାଏ ।

ପରିସ୍ଥିତି – ୩ : ଅଶ୍ୱିନୀର ସାଙ୍ଗ ମାନସର ଘର ଏକ ଶିଳ୍ପାଞ୍ଚଳ ନିକଟରେ । ମାନସ ତାର ସାଙ୍ଗକୁ କହିଲା ଘର ପାଖରେ ଥିବା ଏକ ହ୍ରଦରେ ମାଛ ସଂଖ୍ୟା ଦିନକୁ ଦିନ ହ୍ରାସ ପାଇବାରେ ଲାଗିଛି । ଏହାର କାରଣ ବିଷୟରେ ତୁମେମାନେ କ'ଣ ଚିନ୍ତା କରୁଛ ? ଶିଳ୍ପାଞ୍ଚଳର କଳକାରଖାନାରୁ ନିର୍ଗତ ଆବର୍ଜନା ସବୁ ହ୍ରଦରେ ମିଶୁଥିବାରୁ ହୁଏତ ଏପରି ଘଟୁଛି ।

ଯଦି କଳକାରଖାନାରୁ ନିର୍ଗତ ଆବର୍ଜନା ଅମ୍ଳୀୟ ତେବେ କଣ କଲେ ମାଛମାନେ ନିରାପଦରେ ବଢ଼ିପାରିବେ ?

ଆବର୍ଜନାଗୁଡ଼ିକୁ ହ୍ରଦକୁ ଛାଡ଼ିବା ପୂର୍ବରୁ ସେଗୁଡ଼ିକୁ କ୍ଷାରୀୟ ପଦାର୍ଥ ଦ୍ୱାରା ନିରପେକ୍ଷୀକରଣ କରି ଛାଡ଼ିବା ଉଚିତ ।

ଆସ ପୁନରାବୃତ୍ତି କରିବା :

ମହେଶ ଓ ଜ୍ୟୋତି ଧରିଥିବା ଧଳା କାଗଜ ଉପରେ କିଛି ତରଳ ପଦାର୍ଥ ସିଞ୍ଚନ କରିବା ଫଳରେ ତା ଉପରେ ଲେଖା ହୋଇଗଲା "ବିସ୍ମୟକର ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତକୁ ସ୍ୱାଗତ" । ବର୍ତ୍ତମାନ ତୁମେମାନେ ଏହାର କାରଣ ବୁଝାଇ ପାରିବ କି ?

ଧଳା କାଗଜ ଉପରେ ସିଞ୍ଚନ ପାଇଁ ହଳଦୀ ଦ୍ରବଣ (ହଳଦୀ ପାଣି) ଓ ଲେଖିବା ପାଇଁ ସାବୁନ ଦ୍ରବଣ (ସାବୁନ ପାଣି) ବ୍ୟବହାର କରାଯିବା ଏହାର ସମ୍ଭାବିତ କାରଣ ବୋଲି ତୁମେମାନେ ଚିନ୍ତା କରୁଛ କି ?

ସଂକ୍ଷେପରେ :

- ଆମ ଚାରିପାଖରେ ଥିବା ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକୁ ଅମ୍ଳୀୟ, କ୍ଷାରୀୟ, ନିରପେକ୍ଷ (ନିଉଟ୍ରାଲ) ପଦାର୍ଥ ଭାବରେ ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ କରାଯାଇପାରିବ।
- ଲାଇକେନ, ଲାଲଗୋଲାପ, ଲାଲମନ୍ଦାର, ଗୋଲାପି କୋବି ଓ ହଳଦୀ ଇତ୍ୟାଦିର ରସ ପଦାର୍ଥର ପ୍ରକୃତି ଜାଣିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇପାରିବ ।
- ଅମ୍ଳୀୟ ଓ କ୍ଷାରୀୟ ପଦାର୍ଥର ରଙ୍ଗ ସୂଚାଉଥିବା ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକୁ ଅମ୍ଳ-କ୍ଷାର ସୂଚକ ବୋଲି କୁହାଯାଏ ।
- ଅମ୍ଳ ନୀଳ ଲିଟମସକୁ ଲାଲ କରିଦିଏ ଓ କ୍ଷାରକ ଲାଲ ଲିଟମସକୁ ନୀଳ କରିଦିଏ ।
- ଲାଲ ଗୋଲାପର ରସ ଅମ୍ଳୀୟ ଦ୍ରବଣରେ ଲାଲ ରଙ୍ଗ ଓ କ୍ଷାରୀୟ ଦ୍ରବଣରେ ସବୁଜ ରଙ୍ଗ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରାଏ।
- ହଳଦିର ହଳଦିଆ ରଙ୍ଗ କ୍ଷାରୀୟ ପଦାର୍ଥରେ ଲାଲ ରଙ୍ଗ ହୁଏ, କିନ୍ତୁ ଅମ୍ଳୀୟ ଓ ନିରପେକ୍ଷ ପଦାର୍ଥରେ ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ରହେ ।
- ଅମ୍ଳ ଓ କ୍ଷାର ପରସ୍ପରକୁ ନିରପେକ୍ଷ କରନ୍ତି ଏବଂ ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଲବଣ ଓ ଜଳ ସୃଷ୍ଟି ସହ ତାପ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ।
- ନାଲି ପିମ୍ପୁଡ଼ି କାମୁଡ଼ିବା, ଅମ୍ଳୀୟ ବା କ୍ଷାରୀୟ ମୃତ୍ତିକାର ପ୍ରତିକାର ଏବଂ ଶିଳ୍ପାଞ୍ଚଳ ଆବର୍ଜନା ଆଦି ସାଧାରଣ ଦୈନନ୍ଦିନ ସମସ୍ୟାଗୁଡ଼ିକ ନିରପେକ୍ଷୀକରଣ ଦ୍ୱାରା ସମାଧାନ ହୋଇପାରିବ।

ଆସ ଆମ ଶିକ୍ଷଣର ଅଭିବୃଦ୍ଧି କରିବା

୧. ଏକ ଦ୍ରବଣ ଲାଲ୍ ଲିଟ୍‌ମସ୍ କାଗଜକୁ ନୀଳ କରେ । ନିମ୍ନସ୍ଥ ଦ୍ରବଣ ଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁ ଦ୍ରବଣ ଅଧିକ ମିଶାଇଲେ ଲିଟମସ କାଗଜର ରଙ୍ଗ ପୁଣି ଲାଲ ହୋଇଯାଏ ?

(କ) ଚୂନ ପାଣି

(ଖ) ଖାଇବା ସୋଡା

(ଗ) ଭିନେଗାର

(ଘ) ସାଧାରଣ ଲୁଣ ପାଣି

୨. ତୁମକୁ (କ), (ଖ) ଓ (ଗ) ନାମରେ ୩ ଟି ଅଜଣା ଦ୍ରବ୍ୟ ଦିଆଯିବ । କିଏ ଅମ୍ଳୀୟ, କିଏ କ୍ଷାରୀୟ ଓ କିଏ ନିରପେକ୍ଷ ତୁମେ ଜାଣିନାହିଁ । ଦ୍ରବଣ- (କ) ରେ ଲାଲ୍ ଲିଟ୍‌ମସ୍ ଦ୍ରବଣ ମିଶାଇଲେ ତାହା ନୀଳ ହୁଏ । ଦ୍ରବଣ- (ଖ) ରେ ଅଳ୍ପ କିଛି ବୁନ୍ଦା ହଳଦୀ ଦ୍ରବଣ ମିଶେଇଲେ ଏହା ଲାଲ ହୁଏ, ଓ ଲାଲ ଗୋଲାପରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ପଦାର୍ଥକୁ ଦ୍ରବଣ – (ଗ) ରେ ମିଶେଇଲେ ତାହା ସବୁଜ ହୁଏ ।

ଉପରୋକ୍ତ ପରୀକ୍ଷଣରୁ ଦ୍ରବଣ କ, ଖ, ଗ ର ପ୍ରକୃତି ଜାଣିବା ପାଇଁ ନିମ୍ନସ୍ଥ କେଉଁ ଅନୁକ୍ରମଟି ଠିକ୍ ?

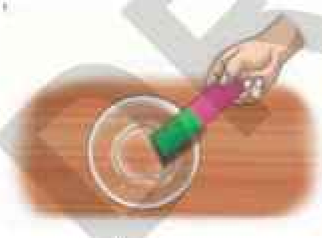
କ) ଅମ୍ଳୀୟ, ଅମ୍ଳୀୟ ଓ ଅମ୍ଳୀୟ

ଖ) ନିରପେକ୍ଷ, କ୍ଷାରୀୟ ଓ କ୍ଷାରୀୟ

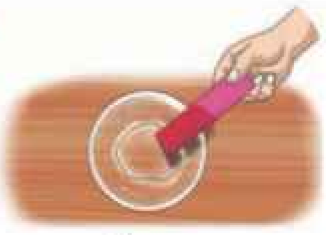
ଗ) କ୍ଷାରୀୟ, କ୍ଷାରୀୟ ଓ ଅମ୍ଳୀୟ

ଘ) କ୍ଷାରୀୟ, କ୍ଷାରୀୟ ଓ କ୍ଷାରୀୟ

୩. ଚିତ୍ର ୨.୧୩, ୨.୧୪ ଓ ୨.୧୫ କୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଓ ବିଶ୍ଳେଷଣ କର ଯେଉଁଥିରେ ଲାଲ ଗୋଲାପ ରସରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କାଗଜପଟି ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଛି ? ପ୍ରତି ପାତ୍ର ରେ ଥିବା ଦ୍ରବଣର ପ୍ରକୃତିକୁ ନାମାଙ୍କିତ କର ।


ଚିତ୍ର ୨.୧୩

ଚିତ୍ର ୨.୧୪


ଚିତ୍ର ୨.୧୫

୪. ବିଜ୍ଞାନଗାରରେ ଥିବା ଏକ ତରଳ ନମୁନା ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସୂଚକ ଦ୍ୱାରା ନିମ୍ନମତେ ପରୀକ୍ଷା କରାଗଲା ।

ସୂଚକ	ଲାଲ୍ ଲିଟ୍‌ମସ୍	ନୀଳ ଲିଟ୍‌ମସ୍	ହଳଦୀ ପାଣି
ପରିବର୍ତ୍ତନ	କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ନାହିଁ	ଲାଲ୍ ହୋଇଗଲା	ରଙ୍ଗର କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ନାହିଁ

ଏହି ପରୀକ୍ଷା ଆଧାରରେ ନିଆଯାଇଥିବା ତରଳ ନମୁନାର ପ୍ରକୃତି ଅମ୍ଳୀୟ କି କ୍ଷାରୀୟ ଚିହ୍ନଟ କର ଓ ତୁମ ଉତ୍ତରର ଯଥାର୍ଥତା ପ୍ରତିପାଦନ କର ।

DRAFT

୫. ଲିପିକା ଆଖି ବୁଜିଥିବା ଅବସ୍ଥାରେ ଅମ୍ଳୀୟ କି କ୍ଷାରୀୟ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ତାକୁ ଦୁଇଟି ଅଜଣା ଦ୍ରବଣ ଦିଆଗଲା । ସେହି ଦ୍ରବଣ ଦୁଇଟିର ଗୁଣ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ଲିପିକା କି କି ସୂଚକ ପଦାର୍ଥ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଉଚିତ ଓ କାହିଁକି ?

୬. ଅଧ୍ୟାୟ ଆରମ୍ଭରେ ଥିବା ବାର୍ତ୍ତା ଗୋଟିଏ ଧଳା କାଗଜରେ ଲେଖିବା ପାଇଁ ତୁମେ କେଉଁକେଉଁ ଉପାଦାନ ବ୍ୟବହାର କରିବ ? ତୁମର ସ୍ପ୍ରେ ବୋତଲରେ ଏଥିପାଇଁ କ'ଣ ରଖିବ ? ବିଭିନ୍ନ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ସଂଯୋଜନ ଓ ଲେଖାର ରଙ୍ଗକୁ ନେଇ ଏକ ସାରଣୀ ତିଆରି କର ।

୭. ଅଙ୍ଗୁର ରସ ସହିତ ଲାଲ ଗୋଲାପରୁ ସଂଗୃହୀତ ପଦାର୍ଥ ମିଶାଗଲା । ମିଶ୍ରଣଟି ଲାଲ ରଙ୍ଗ ଭଳି ଦେଖାଗଲା । ଯଦି ସେ ମିଶ୍ରଣରେ ଖାଇବାସୋଡ଼ା ମିଶାଯାଏ ତେବେ କ'ଣ ହେବ ? ତୁମ ଉତ୍ତରର ଯଥାର୍ଥତା ପ୍ରତିପାଦନ କର ।

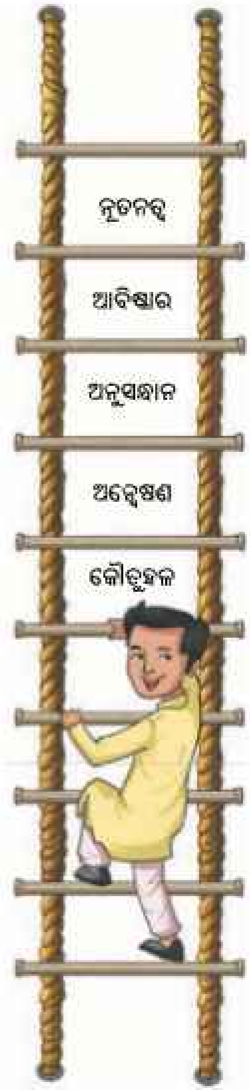
୮. କମଳାରସ ବ୍ୟବହାର କରି ଜ୍ୟୋତି ତା'ର ଜନ୍ମ ଦିନରେ ତା' ଆଈ ପାଖକୁ ଏକ ଗୁପ୍ତ ବାର୍ତ୍ତା ପଠେଇଲା । ବାର୍ତ୍ତାଟି ପଢ଼ିବା ପାଇଁ ଜ୍ୟୋତିର ଆଈଙ୍କୁ ତୁମେ ସାହାଯ୍ୟ କରିପାରିବ କି ? କେଉଁ ସୂଚକ ବ୍ୟବହାର କଲେ ବାର୍ତ୍ତାଟି ସ୍ପଷ୍ଟ ପଢ଼ି ହେବ ?

୯. ପ୍ରାକୃତିକ ସୂଚକ କିପରି ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ ? ଉଦାହରଣ ସହ ବର୍ଣ୍ଣନା କର ।

୧୦. ତୁମକୁ ଭିନେଗାର, ଖାଇବାସୋଡ଼ାର ଦ୍ରବଣ ଓ ଚିନିର ଦ୍ରବଣ ଏହି ତିନୋଟି ତରଳ ପଦାର୍ଥ ଦିଆଯିବ । କେବଳ ହଳଦୀ କାଗଜ ବ୍ୟବହାର କରି ତୁମେ ସେହି ତିନୋଟି ପଦାର୍ଥର ପ୍ରକୃତି ଚିହ୍ନଟ କରିପାରିବ କି ? ଏହାର କାରଣ ବର୍ଣ୍ଣନା କର ।

୧୧. ଲାଲ୍ ଗୋଲାପରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ପଦାର୍ଥକୁ ଏକ ତରଳ 'X' ର ମିଶାଇଲେ ତରଳର ରଙ୍ଗ ସବୁଜ ହୁଏ । କହିଲ , ତରଳ 'X' ର ପ୍ରକୃତି କ'ଣ ? ସେ ତରଳ 'X' ରେ ଅଧିକ ଅଁଳା ରସ ମିଶାଇଲେ କ'ଣ ହେବ ?

୧୨. ନିମ୍ନରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ପ୍ରବାହ ଚିତ୍ର (flowchart)ର ସୂଚନାଗୁଡ଼ିକୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଓ ବିଶ୍ଳେଷଣ କର । ଖାଲି ଥିବା ସ୍ଥାନରେ ସୂଚନାଗୁଡ଼ିକ ପୂରଣ କର ।



ଏକ ବଗିଚାରେ କେତେକ ରୁଗ୍ଣ ଗଛ ଥିବାର କଳ୍ପନା କର ।

↓ ↓

ମୃତ୍ତିକାର ପ୍ରକୃତି -------- ହୋଇଥିବ । | ମୃତ୍ତିକାର ପ୍ରକୃତି ---------- ହୋଇଥିବ ।

↓ ↓

ମୃତ୍ତିକାର ପ୍ରକୃତି ପରୀକ୍ଷା ପାଇଁ କେଉଁ ସୂଚକ ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବ ?

↓ ↓

ଅମ୍ଳୀୟ ମୃତ୍ତିକା କୁ __________ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିକାର କରାଯାଇପାରିବ । | କ୍ଷାରୀୟ ମୃତ୍ତିକା କୁ __________ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିକାର କରାଯାଇପାରିବ ।

DRAFT

ଅଧିକ ଜାଣିବା

ଅମ୍ଳାନ ଥରେ ଗୋଟିଏ ଅଣ୍ଡା ଖୋଳ ବା ମାର୍ବଲ ଉପରେ ଭିନେଗାର ପକେଇଦେଲା । ଦେଖିଲା ଭୁରୁ ଭୁରୁ ହୋଇ ଫୋଟକା ବାହାରୁଛି । ପୁଣି ସେ କିଛି ସାବୁନ ପାଣି ନେଇ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଅଣ୍ଡା ଖୋଳ ବା ମାର୍ବଲ ଉପରେ ପକାଇଲା । ଦେଖିଲା ଏଥର କିଛି ଭୁରୁ ଭୁରୁ ହୋଇ ଫୋଟକା ବାହାରୁ ନାହିଁ । ତା' ଭାଇ ଅସିତ୍ କହିଲେ ମାର୍ବଲ ଖଣ୍ଡ ଉପରେ ଭିନେଗାର ପକାଇଲେ କ'ଣ ହେଉଛି ଦେଖ । ତେବେ ଭିନେଗାର ପକେଇଲେ କାହିଁକି ଫୋଟକା ବାହାରିବା ଦେଖାଗଲା ଓ ସାବୁନ୍ ଦ୍ରବଣ ପକେଇଲେ କାହିଁକି ଫୋଟକା ଦେଖାଗଲା ନାହିଁ ?

ଅନୁସନ୍ଧାନମୂଳକ ପ୍ରକଳ୍ପ

୧. ଅମ୍ଳୀୟ ବା କ୍ଷାରୀୟ ପଦାର୍ଥ ଏବଂ ପ୍ରାକୃତିକ ସୂଚକ ବ୍ୟବହାର କରି ରଙ୍ଗୋଲୀ ସୃଷ୍ଟି କର ।

୨. ବିଭିନ୍ନ ଉତ୍ସରେ ଥିବା ଜଳର ଅମ୍ଳୀୟ, କ୍ଷାରୀୟ ବା ନିରପେକ୍ଷ ପ୍ରକୃତି ବିଷୟରେ ତୁମ ଶ୍ରେଣୀରେ ଆଲୋଚନା କର ।

ବର୍ଷାଜଳ, ନଦୀଜଳ, ପୋଖରୀଜଳ, ନଳକୂପର ଜଳ, କୂଅ ଜଳର ନମୁନା ନେଇ ପରୀକ୍ଷା କରିପାରିବ ।

୩. ତୁମ ଅଞ୍ଚଳର ମୃତ୍ତିକାର ନମୁନା ସଂଗ୍ରହ କର ଏବଂ ଏହାର ପ୍ରକୃତି ଅମ୍ଳୀୟ, କ୍ଷାରୀୟ ବା ନିରପେକ୍ଷ ନିରୂପଣ କର ।

୪. ତୁମ ରାଜ୍ୟର କନ୍ଧମାଳ ଜିଲ୍ଲାରେ କରାଯାଉଥିବା ହଳଦୀ ଚାଷ ଉପରେ ଅଧିକ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରି ନିଜ ଖାତାରେ ଲେଖ ।

ତୃତୀୟ ଅଧ୍ୟାୟ

ବିଦ୍ୟୁତ୍ : ଏହାର ପରିପଥ ଓ ଉପାଦାନ

ନିହାର ଓ ତାର ସହପାଠୀମାନେ ହୀରାକୁଦ ନଦୀବନ୍ଧ ଦେଖିଯିବା ପାଇଁ ଆଗ୍ରହ ପ୍ରକାଶ କଲେ ଓ ଉତ୍ସାହିତ ହେଲେ । ସେମାନେ ସେଠାରେ ଜଳ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉତ୍ପାଦନ କେନ୍ଦ୍ର ପରିଦର୍ଶନ କରିବେ ଯେଉଁଠାରେ କି ଜଳରୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉତ୍ପାଦନ ହେଉଛି । ସେମାନେ ସେଠାରୁ ମହାନଦୀ କୂଳରେ ଅବସ୍ଥିତ ମା' ସମଲେଶ୍ୱରୀ ଓ ଘଣ୍ଟେଶ୍ୱରୀ ମନ୍ଦିର ତଥା ଦେବ୍ରିଗଡ ଅଭୟାରଣ୍ୟ ମଧ ପରିଦର୍ଶନ କରିବାକୁ ଯିବେ ବୋଲି ଆହୁରି ଖୁସି ଥିଲେ ।

ଯାତ୍ରା ପୂର୍ବରୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିର ବ୍ୟବହାର ବିଷୟରେ ସେମାନେ ଏକ ଦଳଗତ କାର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କଲେ । ଏଥିପାଇଁ ସେମାନେ ସେମାନଙ୍କ ଘର, ବିଦ୍ୟାଳୟ, ପଡିଶାଘର, ସହର ଓ ଶେଷରେ ଇଣ୍ଟରନେଟ୍ ଖୋଜିବାରେ ଲାଗିପଡିଲେ । ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟର କଥା ସେମାନଙ୍କର ତାଲିକା ବଢ଼ି ଚାଲିଲା । ସେମାନେ ବିଭିନ୍ନ ବ୍ୟବହାରଗୁଡ଼ିକୁ ଅଲଗା ଅଲଗା ଶୀର୍ଷକ ଅଧୀନରେ ତାଲିକାଭୁକ୍ତ କରିବାକୁ ନିଷ୍ପତ୍ତି ନେଲେ ।

<u>ରନ୍ଧନ</u>
ବିଦ୍ୟୁତ୍ କେଟଲ, ମିକ୍ସର ଗ୍ରାଇଣ୍ଡର
ଟୋଷ୍ଟର, ଓଭନ୍,
ମାଇକ୍ରୋୱେଭ୍

<u>ଆଲୋକୀକରଣ</u>
ଘର, ଅଫିସ୍, ଗଳିରାସ୍ତା,
ବଜାର, କଳକାରଖାନା

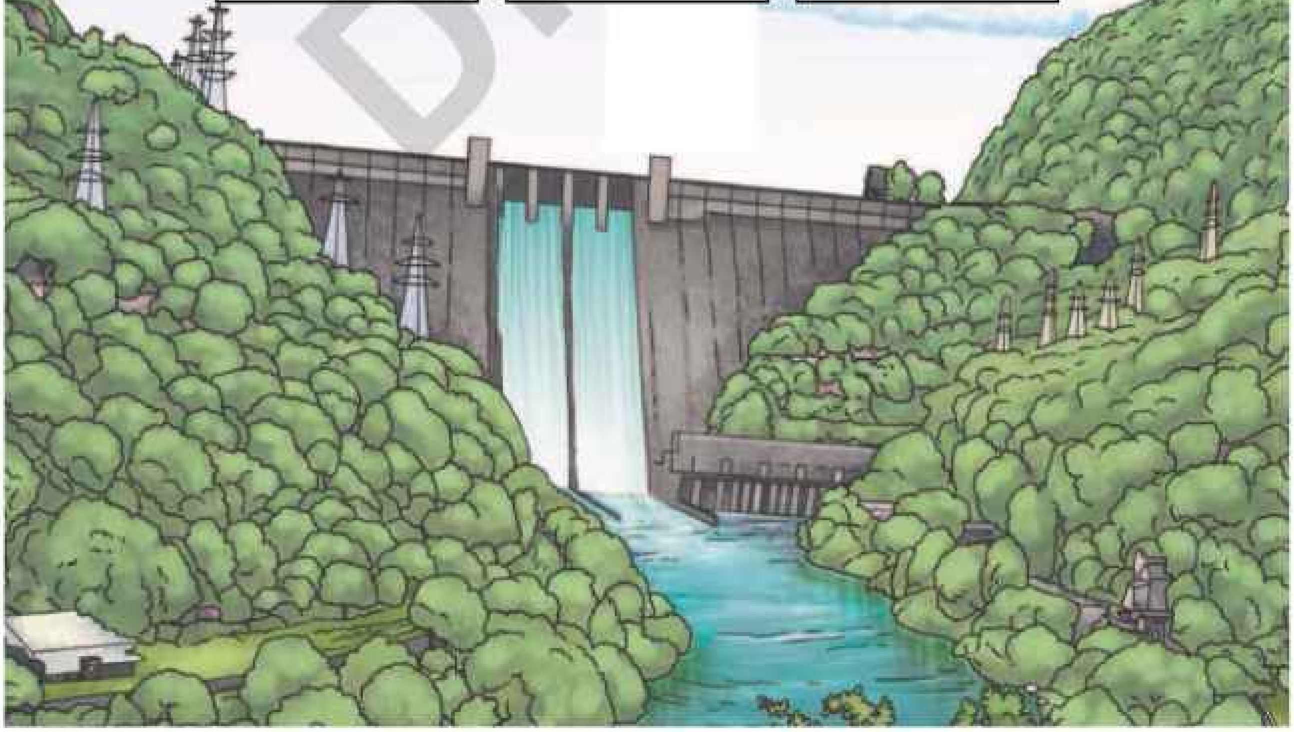
<u>ଗମନାଗମନ</u>
ଟ୍ରେନ୍, ବସ୍, କାର୍, ସ୍କୁଟର
ଲିଫ୍ଟ, ଏସ୍କାଲେଟର

<u>ଗରମ ଓ ଥଣ୍ଡା</u>
ପଙ୍ଖା, ରୁମ୍ ହିଟର
ଇମର୍ସନ ରଡ୍, ଗିଜର
ଫ୍ରିଜ୍, ଏୟାରକଣ୍ଡିସନର

<u>ମନୋରଞ୍ଜନ</u>
ଟେଲିଭିଜନ, ରେଡ଼ିଓ

<u>ଯୋଗାଯୋଗ</u>
ମୋବାଇଲ୍ ଫୋନ୍, ଇଣ୍ଟରନେଟ୍

<u>ଅନ୍ୟାନ୍ୟ</u>
ୱାଟରପମ୍ପ, କ୍ରେନ୍, କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍

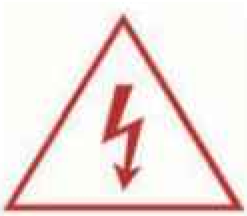


DRAFT

ତୁମେ ନିହାର ଓ ତାର ସାଙ୍ଗଙ୍କର ତାଲିକାରେ ଆଉ କିଛି ବ୍ୟବହାରକୁ ଯୋଡି ସାହାଯ୍ୟ କରିପାରିବ କି ? ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବ୍ୟବହାର ବିଷୟରେ ଅନ୍ୟ କିଛି ପ୍ରସ୍ତାବ ଦିଅ ।

ଆମେ ସବୁ ସମୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବ୍ୟବହାର କରୁ, ଆସ ଏହି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଷୟରେ ଅଧିକ ଜାଣିବା । ବିଦ୍ୟୁତ୍ – ବିଭିନ୍ନ ଉପାୟରେ ଉତ୍ପାଦିତ ହୁଏ ବୋଲି ତୁମେ ଜାଣିଛ । ଯଥା- ପବନ କଳରୁ ପବନଶକ୍ତି ବ୍ୟବହାର କରି, ସୌର ପ୍ୟାନେଲ ଦ୍ୱାରା ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ରଶ୍ମିକୁ ଗ୍ରହଣ କରି, ଜଳ ଶକ୍ତି ଦ୍ୱାରା ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍ କିମ୍ବା କୋଇଲା ଦ୍ୱାରା (ଷଷ୍ଠ ଶ୍ରେଣୀରେ ପ୍ରକୃତିର ଭଣ୍ଡାର ବିଷୟରେ ପଢିଛ) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ସବୁ ଉତ୍ସରୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇ ପରିବାହୀ ତାର ମାଧ୍ୟମରେ ବାସଗୃହ ଓ କାରଖାନାକୁ ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଇଥାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଆମ ଘରେ ବିଭିନ୍ନ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ବା ଉପକରଣ ଚଳେଇବା ପାଇଁ ଆମେ କାନ୍ଥରେ ଥିବା ପ୍ଲଗ୍ ଓ ସୁଇଚ୍ ବ୍ୟବହାର କରୁ । ତଥାପି, ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଷୟରେ ଜାଣିବାକୁ ହେଲେ, ଆମେ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବା ଓ ସହଜରେ ନେବା-ଆଣିବା କରିହେଉଥିବା ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉତ୍ସ ପ୍ରତି ଧ୍ୟାନ ଦେବା । ଆସ, ଟର୍ଚ୍ଚଲାଇଟ୍ ଭଳି ଏକ ସାଧାରଣ ଯନ୍ତ୍ରରୁ ଆମେ ଆରମ୍ଭ କରିବା ।

ସତର୍କତା – ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଖୁଣ୍ଟ ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଉପକରଣଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ବିପଦ ସଙ୍କେତ ଲୋକଙ୍କୁ ସତର୍କ କରାଇଦିଏ ଯେ ଯଦି ଆମେ ସତର୍କତାର ସହିତ ବ୍ୟବହାର ନ କରିବା ତେବେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଆମ ପାଇଁ ବିପଦ ସୃଷ୍ଟି କରିପାରେ । ତୁମ ଘର କିମ୍ବା ସ୍କୁଲରେ ହୋଇଥିବା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଯୋଗାଣ ସହିତ କେବେବି ପରୀକ୍ଷା କରିବ ନାହିଁ । ଏପରିକି ଛୋଟ ପୋର୍ଟେବଲ୍ ଜେନେରେଟର ମଧ୍ୟ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିପଦ ସୃଷ୍ଟି କରିପାରେ । କୌଣସି ପରୀକ୍ଷଣ ପାଇଁ କେବଳ ଟର୍ଚ୍ଚଲାଇଟ୍, କାନ୍ଥ ଘଣ୍ଟା, ରେଡିଓ ବା ରିମୋଟରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଥିବା ବ୍ୟାଟେରୀ କିମ୍ବା ସେଲ୍ ବ୍ୟବହାର କର ।



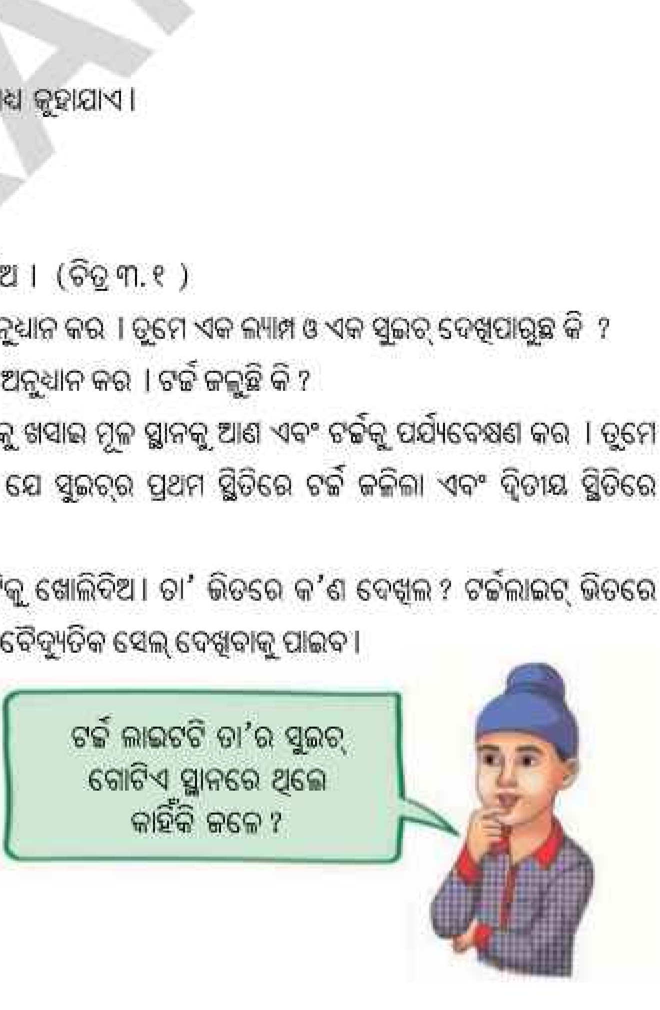
୩.୧ ଏକ ଟର୍ଚ୍ଚ ଲାଇଟ

ତୁମେ ଟର୍ଚ୍ଚ ଲାଇଟ ବ୍ୟବହାର କରିଥିବ, ଯାହାକୁ ଫ୍ଲାସ୍ ଲାଇଟ୍ ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ ।

କାର୍ଯ୍ୟ ୩.୧ : ଆସ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବା

ଚିତ୍ର : ୩.୧ ଏକ ଟର୍ଚ୍ଚ ଲାଇଟ୍

୧. ଗୋଟିଏ ଟର୍ଚ୍ଚ ଲାଇଟ ନିଅ । (ଚିତ୍ର ୩.୧)
୨. ଏହାକୁ ଯତ୍ନର ସହିତ ଅନୁଧ୍ୟାନ କର । ତୁମେ ଏକ ଲ୍ୟାମ୍ପ ଓ ଏକ ସୁଇଚ୍ ଦେଖିପାରୁଛ କି ?
୩. ସ୍ୱିଚ୍‌କୁ ଆଗକୁ ଖସାଅ ଓ ଅନୁଧ୍ୟାନ କର । ଟର୍ଚ୍ଚ ଜଳୁଛି କି ?
୪. ବର୍ତ୍ତମାନ ସୁଇଚ୍‌କୁ ପଛକୁ ଖସାଇ ମୂଳ ସ୍ଥାନକୁ ଆଣ ଏବଂ ଟର୍ଚ୍ଚକୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କର । ତୁମେ ନିଶ୍ଚୟ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଥିବ ଯେ ସୁଇଚ୍‌ର ପ୍ରଥମ ସ୍ଥିତିରେ ଟର୍ଚ୍ଚ ଜଳିଲା ଏବଂ ଦ୍ୱିତୀୟ ସ୍ଥିତିରେ ଜଳିଲା ନାହିଁ ।
୫. ବର୍ତ୍ତମାନ, ଟର୍ଚ୍ଚଲାଇଟଟିକୁ ଖୋଲିଦିଅ । ତା' ଭିତରେ କ'ଣ ଦେଖିଲ ? ଟର୍ଚ୍ଚଲାଇଟ୍ ଭିତରେ ତୁମେ ଦୁଇ କିମ୍ବା ଅଧିକ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ସେଲ୍ ଦେଖିବାକୁ ପାଇବ ।



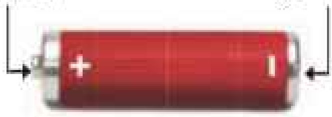
DRAFT

୩.୨ : ଗୋଟିଏ ସରଳ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିପଥ

ଟର୍ଚ୍ଚ କିପରି କାର୍ଯ୍ୟ କରେ ବୁଝିବା ପାଇଁ ପ୍ରଥମେ ଏହାର ଉପାଦାନଗୁଡ଼ିକ ବିଷୟରେ ଜାଣିବା ।

୩.୨.୧ : ବିଦ୍ୟୁତ୍ କୋଷ (Electric cell)

କାର୍ଯ୍ୟ ୩.୨ : ଆସ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିବା



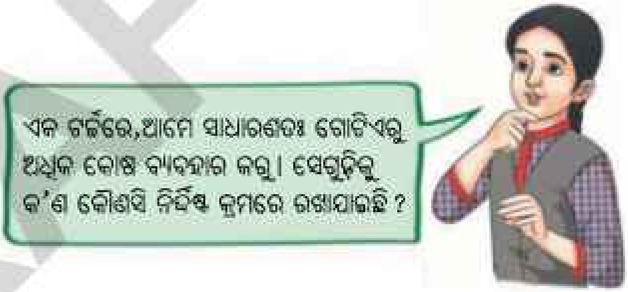
ଚିତ୍ର ୩.୨ : ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କୋଷ

- ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କୋଷ ନିଅ, ଯତ୍ନର ସହିତ ଏହାର ଚାରିପାଖକୁ ଦେଖ । (ଚିତ୍ର ୩.୨) । ତୁମେ କ'ଣ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କୋଷ ଉପରେ ଏକ ଯୁକ୍ତ ଚିହ୍ନ (+) ଏବଂ ଏକ ବିଯୁକ୍ତ ଚିହ୍ନ (–) ଦେଖୁଛ ? ଏହାର ଗୋଟିଏ ମୁଣ୍ଡରେ ଏକ ଛୋଟ ଧାତବଟୋପି ଏବଂ ଅନ୍ୟ ମୁଣ୍ଡରେ ଚଟକା ଧାତବ ପଦାର୍ଥଟିଏ ଲାଗିଥିବାର ଦେଖୁଛ ତ ?

ଗୋଟିଏ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କୋଷରେ ଦୁଇଟି ଅଗ୍ର ଥାଏ; ଗୋଟିଏ **ଯୁକ୍ତ** (+) ଅନ୍ୟଟି **ବିଯୁକ୍ତ** (–) । ଆମେ ନେଇଥିବା ବିଦ୍ୟୁତ୍ କୋଷରେ ଧାତୁ ଟୋପି ହେଉଛି ବୈଦ୍ୟୁତିକ କୋଷର **ଯୁକ୍ତ** (+) ଅନ୍ୟଟି (ଚଟକା ଧାତବ ପଦାର୍ଥ) **ବିଯୁକ୍ତ** (–) ଅଗ୍ର । ବିଦ୍ୟୁତ୍ କୋଷ ହେଉଛି ସହଜରେ ନେବା-ଆଣିବା କରିହେଉଥିବା ବା ପୋର୍ଟେବଲ୍ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ ।

୩.୨.୨ ବ୍ୟାଟେରୀ

କାର୍ଯ୍ୟ ୩.୩: ଆସ ପରୀକ୍ଷା କରିବା



୧. ଦୁଇଟି କୋଷ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବା ଏକ ଟର୍ଚ୍ଚ ନିଅ । ଏହାର କୋଷ ଥିବା କୋଠରୀକୁ ଖୋଲ ଏବଂ କୋଷଗୁଡ଼ିକୁ ବାହାର କର ।

୨. ପ୍ରଥମେ କୋଷଗୁଡ଼ିକୁ ଗୋଟିକ ପଛରେ ଗୋଟିଏର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ରଖି ସ୍ୱିଚ୍ ଅନ୍ କର । ଟର୍ଚ୍ଚ ଜଳୁଛି କି ନାହିଁ ଦେଖ । ପୁଣି କୋଷ ଦୁଇଟିକୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଅଲଗା କ୍ରମରେ ରଖି ଟର୍ଚ୍ଚ ଜଳୁଛି କି ନାହିଁ ଦେଖ ।

୩. ଟର୍ଚ୍ଚ ଜଳୁଥିବା ସମୟରେ ଟର୍ଚ୍ଚରେ କୋଷଗୁଡ଼ିକୁ କେଉଁ କ୍ରମରେ ରଖାଯାଇଥିଲା ତାହା ଦେଖ ।
ଚିତ୍ର ୩.୩ ରେ ଦେଖାଯାଇଥିବା କ୍ରମରେ କୋଷଗୁଡ଼ିକୁ ରଖିଲେ ଟର୍ଚ୍ଚ ଜଳେ । ଦୁଇଟି କୋଷର ଅଗ୍ର କିପରି ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଛି ତାହା ଲକ୍ଷ୍ୟ କର । ଗୋଟିଏ କୋଷର ଯୁକ୍ତ (+) ଅଗ୍ର ଅନ୍ୟ କୋଷର ବିଯୁକ୍ତ (–) ଅଗ୍ର ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହେଲେ ଟର୍ଚ୍ଚ ଜଳେ । ଦୁଇ କିମ୍ବା ଅଧିକ କୋଷର ଏହିପରି ସଂଯୋଗକୁ **ବ୍ୟାଟେରୀ** କୁହାଯାଏ ।

(କ)

(ଖ)

ଚିତ୍ର ୩.୩ : (କ) ଦୁଇଟି କୋଷ (ଖ) ଚାରୋଟି କୋଷରୁ ତିଆରି ବ୍ୟାଟେରୀ

ଅନେକ ସମୟରେ ଯନ୍ତ୍ର ଉପକରଣ ପାଇଁ ଆମେ ହୁଏତ ଗୋଟିଏରୁ ଅଧିକ କୋଷ ଆବଶ୍ୟକ କରୁ । ତେଣୁ, ଚିତ୍ର ୩.୩ ଭଳି ଦୁଇ କିମ୍ବା ଅଧିକ କୋଷକୁ ଏକାଠି ସଂଯୋଗ କରୁ । ଗୋଟିଏରୁ ଅଧିକ କୋଷ ସଂଯୋଗ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଉପକରଣଗୁଡ଼ିକୁ ଅଧିକ ସମୟ ଧରି ଅଧିକ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇ ହୋଇଥାଏ ।

ଚିତ୍ତାକର୍ଷକ ତଥ୍ୟ

ଗୋଟିଏ ସେଲ୍ ବା କୋଷକୁ ଆମେ ସାଧାରଣତଃ ବ୍ୟାଟେରୀ କହୁ । ଆମର ମୋବାଇଲ ଫୋନକୁ ଶକ୍ତି ଦେଉଥିବା ଗୋଟିଏ ସେଲ ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ଆମେ ବ୍ୟାଟେରୀ ଶବ୍ଦ ବ୍ୟବହାର କରୁ ।

୩.୨.୩ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବତୀ

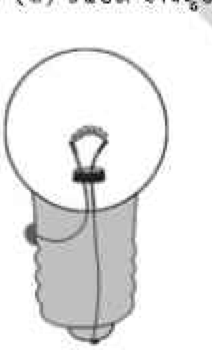
ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଲ୍ୟାମ୍ପ (Incandescent Lamp)

କାର୍ଯ୍ୟ ୩.୪ : ଆସ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିବା

ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ, ତୁମେ ଗୋଟିଏ ଟର୍ଚ୍ଚ ସହିତ ଗୋଟିଏ ଦୀପ୍ତିମାନ୍ ବତୀ ବା ବଲ୍ବ ଆବଶ୍ୟକ କରିବ । ପୁରୁଣା ଟର୍ଚ୍ଚରେ ଏହି ଭଳି ବତୀ ବ୍ୟବହାର ହୋଇଥାଏ । ତୁମ ଶିକ୍ଷକଙ୍କ ସହାୟତାରେ ତୁମେ ନିଶ୍ଚିତ ହେବ ଯେ ସେ ଟର୍ଚ୍ଚରେ ଏହି ପ୍ରକାର ବଲ୍ବ ବ୍ୟବହାର ହୋଇଛି ନା ନାହିଁ ।

DRAFT

ଚିତ୍ର ୩.୪ (କ) ଟର୍ଚ୍ଚରେ ବ୍ୟବହୃତ ବଲବ



ଚିତ୍ର ୩.୪ (ଖ) ବଲବର ଏକ ସରଳ ଚିତ୍ର
(ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଅଗ୍ରମାନଙ୍କ ତାର ସଂଯୋଗ)

୧. ଟର୍ଚ୍ଚ ନିଅ ଏବଂ ତାର ବତୀକୁ ପରୀକ୍ଷା କର । ତୁମେ କ'ଣ ଦେଖୁଛ ? ତୁମେ କ'ଣ କାଚ ବଲ୍ବ ମଝିରେ ସରୁ ପତଳା ତାର ଲାଗିଥିବା ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଛ କି ?

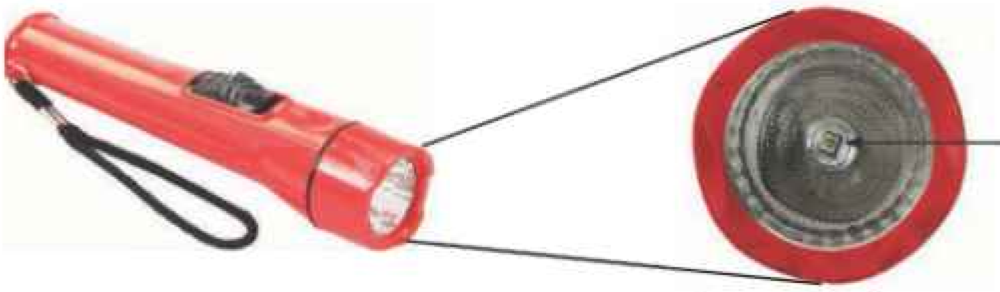
୨. ବର୍ତ୍ତମାନ, ଟର୍ଚ୍ଚକୁ ଜଳାଅ । ବଲ୍ବର କେଉଁ ଅଂଶ ଜଳୁଛି ? ବଲ୍ବ ମଝିରେ ଥିବା ପତଳା ତାର ଦୀପ୍ତିମାନ ହୋଇ ଆଲୋକ ପ୍ରଦାନ କରୁଛି । ଏହି ସରୁ ପତଳା ତାରକୁ ବଲ୍ବର **ଫିଲାମେଣ୍ଟ** କୁହାଯାଏ ।

୩. ବଲ୍ବଟିକୁ ନେଇ ତୁମ ଶିକ୍ଷକଙ୍କ ସହାୟତାରେ ନିରୀକ୍ଷଣ କର ଯେ ଫିଲାମେଣ୍ଟ ବଲ୍ବରେ କିପରି ଲାଗିଛି ?

ଫିଲାମେଣ୍ଟଟି ଦୁଇଟି ମୋଟା ତାର ସହିତ ସଂଯୁକ୍ତ କରାଯାଇଛି (ଚିତ୍ର ୩.୪ (କ) ଦେଖ) । ଗୋଟିଏ ମୋଟା ତାର ବଲ୍ବର କଡରେ ଥିବା ଧାତବ ଖୋଳ ସହିତ ଏବଂ ଅନ୍ୟଟି ତଳ କେନ୍ଦ୍ରରେ ଥିବା ଧାତବ ଶୀର୍ଷ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଛି । ବତୀ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ଏଇ ଦୁଇଟି ତାର ଏପରି ରଖାଯାଇଛି ଯେପରିକି ପରସ୍ପରକୁ ଆଦୌ ସ୍ପର୍ଶ କରିବେ ନାହିଁ (ଚିତ୍ର ୩.୪ (ଖ)) । ବଲ୍ବର ଫିଲାମେଣ୍ଟ ହିଁ ଉତପ୍ତ ହେବା ସହ ଦୀପ୍ତୀମାନହୋଇ ଆଲୋକ ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

ଏଲ୍‌ଇଡ଼ି (LED) ବତୀ

ଆଜିକାଲି ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ଅଧିକାଂଶ ଟର୍ଚ୍ଚରେ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଉପକରଣରେ ତାପଦୀପ୍ତ ବଲ୍‌ବ ବଦଳରେ ଆଲୋକ ନିର୍ଗତକାରୀ ଡ଼ାୟୋଡ୍ (LED-Light Emitting Diode) ଲ୍ୟାମ୍ପ୍ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି, ଯାହା ଚିତ୍ର ୩.୫ ରେ ଦେଖାଯାଇଛି ।



ଚିତ୍ର ୩.୫ ଟର୍ଚ୍ଚ ପାଇଁ LED ବତୀ

କାର୍ଯ୍ୟ ୩.୫ ଆସ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିବା

ଚିତ୍ର ୩.୬ (ବିଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗର LED)

୧. କୌଣସି ରଙ୍ଗର LED ବଲ୍‌ବ ନିଅ (ଚିତ୍ର ୩.୬) ଏବଂ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର । ଏହା ଭିତରେ କୌଣସି ଫିଲାମେଣ୍ଟ ଦେଖୁଛ କି ?

୨. LED ସହିତ ସଂଲଗ୍ନ ଦୁଇଟି ତାରର ଦୈର୍ଘ୍ୟକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର । ଗୋଟିଏ ଅନ୍ୟ ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ଲମ୍ବା ଦେଖୁଛ କି ?
ତାପଦୀପ୍ତ ବଲ୍‌ବ ପରି LED ରେ ଫିଲାମେଣ୍ଟ ନାହିଁ (ଚିତ୍ର ୩.୬) । ସେମାନଙ୍କର ମଧ୍ୟ ଦୁଇଟି ଅଗ୍ର ଅଛି, କିନ୍ତୁ ଗୋଟିଏ ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଏବଂ ଲମ୍ବା ତାର ସହିତ ସଂଲଗ୍ନ ଓ ଅନ୍ୟଟି ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଏବଂ ଛୋଟ ତାର ସହ ସଂଯୁକ୍ତ । ଗୋଟିଏ ଟର୍ଚ୍ଚରେ ବିଭିନ୍ନ ଆକୃତିର ଗୋଟିଏ କିମ୍ବା ଅଧିକ LED ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇପାରେ ।

ବିଦ୍ୟୁତ୍ କୋଷ, ବ୍ୟାଟେରୀ ଏବଂ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବତୀ ବିଷୟରେ ଜାଣିବା ପରେ, ଆମେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କୋଷ କିମ୍ବା ବ୍ୟାଟେରୀ ବ୍ୟବହାର କରି ଟର୍ଚ୍ଚଲାଇଟ୍ ଜଳାଇ ପାରିବା ।

DRAFT

୩.୨.୪: ବ୍ୟାଟେରୀ ବ୍ୟବହାର କରି ବିଦ୍ୟୁତ ବତୀଟିଏ ଜଳାଇବା

କାର୍ଯ୍ୟ ୩.୬: ଆସ ତିଆରି କରିବା

୧. ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସେଲ୍, ଟର୍ଚ୍ଚରେ ବ୍ୟବହୃତ ଏକ ତାପଦୀପ୍ତ ବଲ୍‌ବ, ଏକ ସେଲ୍ ଧାରକ (holder), ବତୀଧାରକ ଏବଂ ଚାରି ଖଣ୍ଡ ତାର ନିଅ ।

୨. ପ୍ରତ୍ୟେକ ତାରର ଉଭୟ ପ୍ରାନ୍ତରୁ ପ୍ରାୟ ୧ ସେ.ମି. ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଆବରଣ ଖୋଲି ଧାତୁ ବାହାର କର ।

୩. ଚିତ୍ର ୩.୭ (କ) ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥିବା ଭଳି ସେହି ଧାରକର ଦୁଇ ଅଗ୍ର ସହିତ ଦୁଇଟି ତାର ସଂଲଗ୍ନ କର ।

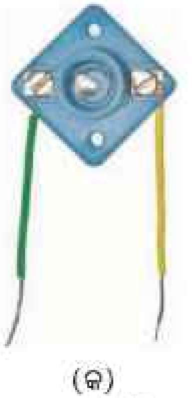
୩.୭ (କ)

(ଖ)

(ଗ)

ଚିତ୍ର ୩.୭: (କ) ଦୁଇଟି ତାର ସଂଲଗ୍ନ ଥିବା ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସେଲ୍ ଧାରକ (ଖ) ସେଲ୍ ଧାରକ ଭିତରେ ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସେଲ୍ (ଗ) ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଟେପ୍ ବ୍ୟବହାର କରି ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସେଲ୍ ସହିତ ସଂଲଗ୍ନ ତାରଗୁଡ଼ିକ

- ଧାରକରେ ସେଲଟିକୁ ଏପରି ଭାବରେ ରଖ ଯେମିତି ଏହାର ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଋଣାତ୍ମକ ଅଗ୍ର ଧାରକର ସ୍ପ୍ରିଙ୍ଗ ପାର୍ଶ୍ୱ ଆଡ଼କୁ ଥିବ (ଚିତ୍ର ୩.୭ଖ) । ଯଦି ଏକ ସେଲ୍ ଧାରକ ଉପଲବ୍ଧ ନଥାଏ, ତେବେ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଟେପ୍ (ଚିତ୍ର ୩.୭ଗ) ବ୍ୟବହାର କରି ଦୁଇଟି ତାରକୁ ସେଲ୍ ସହିତ ସମାୟୋଜନ କର ।
- ଚିତ୍ର ୩.୮ (କ) ରେ ଦେଖାଯାଇଥିବା ପରି ବଲ୍‌ବ ଧାରକର ସ୍କ୍ରୁ ସହିତ ଦୁଇଟି ତାର ସଂଲଗ୍ନ କର । ଧାରକ (ଚିତ୍ର ୩.୮ଖ) ଧୀରେ ଧୀରେ ବୁଲାଇ ଧାରକରେ ଲ୍ୟାମ୍ପକୁ ସଂଯୋଗ କର । ଯଦି ଏକ ବତୀ ଧାରକ ଉପଲବ୍ଧ ନଥାଏ, ତେବେ ବତୀର ଦୁଇ ପ୍ରାନ୍ତରେ ଦୁଇଟି ତାର ସଂଲଗ୍ନ କରିବା ପାଇଁ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଟେପ୍ ବ୍ୟବହାର କର (ଚିତ୍ର ୩.୮ ଗ) ।


(କ)
ଚିତ୍ର ୩.୯ ତାର ସହିତ ସଂଲଗ୍ନ ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବତୀ ଧାରକ

(ଖ)
ବତୀଧାରକ ଭିତରେ ଏକ ତାପଦୀପ୍ତ ବଲ୍‌ବ

(ଗ)
ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଟେପ୍ ସହିତ ଟର୍ଚ୍ଚ ବଲ୍‌ବ ସଂଲଗ୍ନ ତାର

ବର୍ତ୍ତମାନ ଆଲୋକ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ପାଇଁ ସେଲ୍‌କୁ ବଲ୍‌ବ ସହିତ ଯୋଡ଼ିବା ।

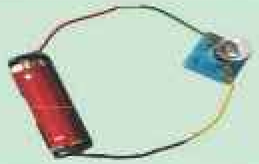
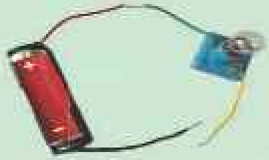
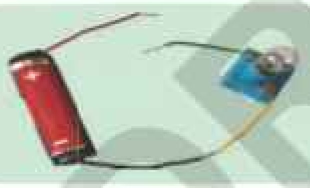
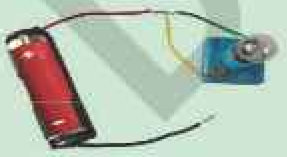
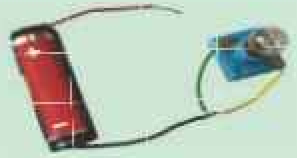
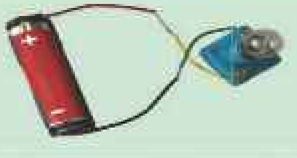
୧. ଆମେ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକୁ ଦୁଇଟି ଭାଗରେ କରିବା – ପୂର୍ବାନୁମାନ ଏବଂ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ । ବଲ୍‌ବ ଏବଂ ସେଲ୍‌କୁ କିପରି ସଂଯୋଗ କରାଯାଇ ପାରିବ ତାହାର କିଛି ଉପାୟ ସାରଣୀ ୩.୧ ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଛି ।

୨. ପ୍ରତ୍ୟେକ ବ୍ୟବସ୍ଥା ପାଇଁ ବତୀ ଜଳିବ କି ନାହିଁ ପୂର୍ବାନୁମାନ କର ଏବଂ ସାରଣୀ ୩.୧ ରେ ତୁମର ପୂର୍ବାନୁମାନ ଲେଖ ।

୩. ବର୍ତ୍ତମାନ ବଲବ୍ ଏବଂ ସେଲ୍‌କୁ ସଂଯୋଗ କର ଏବଂ ବଲ୍‌ବ ଜଳୁଛି କି ନାହିଁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କର । ସାରଣୀ ୩.୧ ରେ ତୁମର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣକୁ ଲେଖ । ଯେଉଁ ବଲ୍‌ବଗୁଡ଼ିକ ଜଳିବ, ସେମାନଙ୍କର ଉପର କାଚକୁ ହଳଦିଆ ରଙ୍ଗ କର ।

ସାରଣୀ ୩.୧ : ବତୀ ଜଳାଇବାର ପ୍ରଚେଷ୍ଟା

ଦ୍ରଷ୍ଟବ୍ୟ: କୌଣସି ପରିପଥରେ ବତୀ ଜଳୁଥିବାର ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇନାହିଁ ।

କ୍ର.ନଂ	ବିଦ୍ୟୁତକୋଷ ଓ ବଲ୍‌ବର ବ୍ୟବସ୍ଥା	ଅନୁମାନ	ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ
୧			
୨			
୩			
୪			
୫			
୬			

DRAFT

ସାରଣୀ ୩.୧ ର କ୍ରମିକ ନମ୍ବର ୧ ଓ ୬ ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ବଲ୍‌ବ ଜଳିବ ଓ ଅନ୍ୟ ସବୁ ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ଜଳିବ ନାହିଁ । ଯେଉଁଠି ବଲ୍‌ବ ଜଳି ପାରିବ ସେହି ସବୁ ବ୍ୟବସ୍ଥାକୁ ଯତ୍ନର ସହିତ ଦେଖ । ଜଳୁ ନଥିବା ବ୍ୟବସ୍ଥା ସହିତ ତୁଳନା କର । ଏହାର କାରଣ ତୁମେ ଜାଣିଛ କି ?

୩.୨.୫ ଗୋଟିଏ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିପଥ

ଚିତ୍ର ୩.୯ ଏକ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ପରିପଥ

ଚିତ୍ର ୩.୯ ରେ ଦେଖାଯାଇଥିବା ପରି ବତୀ ବା ବଲ୍‌ବର ଦୁଇ ଅଗ୍ର ଯଥାକ୍ରମେ ସେଲ୍‌ର ଦୁଇ ଅଗ୍ର ସହ ଉପଯୁକ୍ତ ଭାବରେ ସଂଯୁକ୍ତ ହେଲେ ବଲ୍‌ବ ଜଳିଥାଏ । ଏହି ବ୍ୟବସ୍ଥା ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିପଥ ସୃଷ୍ଟି କରେ, ଯାହା ବଲ୍‌ବ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହ ନିମିତ୍ତ ପଥ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ କରେ । କେବଳ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିପଥରେ ପ୍ରବାହିତ ହେଲେ ହିଁ ବଲ୍‌ବ ଜଳେ ।

ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିପଥରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହର ଦିଗ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସେଲର ଯୁକ୍ତ (+) ଅଗ୍ରରୁ ବିଯୁକ୍ତ (-) ଅଗ୍ରକୁ ହୋଇଥାଏ । ଯେତେବେଳେ ବିଦ୍ୟୁତବତୀ ଓ ସେଲ୍‌ର ଉଭୟ ଅଗ୍ର ପରିବାହୀ ତାର ଦ୍ୱାରା ଉପଯୁକ୍ତଭାବରେ ସଂଯୁକ୍ତ କରାଯାଏ, ସେତେବେଳେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ ବତୀର ଫିଲାମେଣ୍ଟରେ ପ୍ରବାହିତ ହୋଇ ବଲ୍‌ବକୁ ଜଳାଏ । ଗୋଟିଏ ତାପଦୀପ୍ତ ବତୀରେ କେଉଁ ଅଗ୍ର ବ୍ୟାଟେରୀରେ ଯୁକ୍ତ (+) ବା ବିଯୁକ୍ତ (-) ଅଗ୍ର ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଛି, ତାହା ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ନୁହେଁ । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ବିଦ୍ୟୁତପରିପଥ ମଧ୍ୟଦେଇ ଫିଲାମେଣ୍ଟରେ ପ୍ରବାହିତ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବଲ୍‌ବ ଜଳୁଥିବ ।

DRAFT

ଚିତ୍ତାକର୍ଷକ ତଥ୍ୟ

କେବେକେବେ ତାପଦୀପ୍ତ ବତୀ ସେଲ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହେଲା ପରେ ମଧ୍ୟ ବଲବ୍ ଜଳେ ନାହିଁ । ସେତେବେଳେ ଆମେ କହୁ ବଲ୍‌ବଟି ଫ୍ୟୁଜ୍ ହୋଇଯାଇଛି କାରଣ ସେତେବେଳେ ଫିଲାମେଣ୍ଟଟି ଛିଡ଼ି ଯାଇଥାଏ । ଛିଡ଼ା ଫିଲାମେଣ୍ଟ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହକୁ ବନ୍ଦ କରିଦିଏ, ତେଣୁ ବତୀଟି ଜଳିପାରେ ନାହିଁ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ଗୋଟିଏ LED ଜଳେଇବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରିବା

କାର୍ଯ୍ୟ ୩.୭: ଆସ ପରୀକ୍ଷା କରିବା

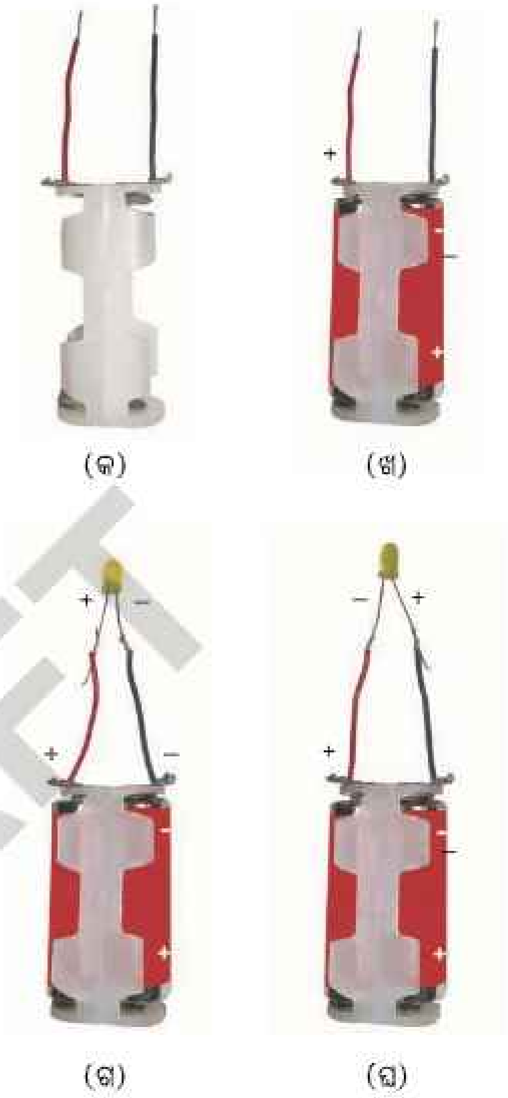
୧. ଦୁଇଟି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସେଲ୍, ଯେକୌଣସି ରଙ୍ଗର ଗୋଟିଏ LED, ଗୋଟିଏ ସେଲ ଧାରକ ଚିତ୍ର ୩.୮ (କ) ଏବଂ ଦୁଇ ଖଣ୍ଡ ବିଦ୍ୟୁତ ତାର ନିଅ ।

୨. ବିଦ୍ୟୁତ ତାରଖଣ୍ଡର ଉଭୟ ଅଗ୍ରରୁ ପ୍ରାୟ ଏକ ସେଣ୍ଟିମିଟର ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଚାଛି ଦିଅ ଯେପରି ତା'ର ଧାତୁ ଅଂଶ ଦେଖାଯିବ ।

୩. ଦୁଇଟି ତାରକୁ ଚିତ୍ର ୩.୧୦ (କ) ଭଳି ସେଲ ଧାରକ ସହ ସଂଯୋଗ କର ।

୪. ଦୁଇଟି ସେଲ୍‌କୁ ଧାରକରେ ଖଞ୍ଜ ଯେପରି ପ୍ରତ୍ୟେକ ସେଲ୍ ବିଯୁକ୍ତ (−) ଅଗ୍ର ଧାରକର ସ୍ପ୍ରିଙ୍ଗ୍ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥିବ ଚିତ୍ର ୩.୧୦ (ଖ) ଦେଖ । ବର୍ତ୍ତମାନ ବ୍ୟାଟେରୀ ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ କେଉଁଟି ବ୍ୟାଟେରୀର ଯୁକ୍ତ (+) ଅଗ୍ର କିପରି ସ୍ଥିର କରିବ ? ସେଲ୍‌ର ଯୁକ୍ତ (+) ଅଗ୍ର ଧାରକର ଯେଉଁ ଅଗ୍ର ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥିବ ତାହା ଧାରକର ଯୁକ୍ତ (+) ଅଗ୍ର ଏବଂ କୋଷର ବିଯୁକ୍ତ (-) ଅଗ୍ର ଧାରକର ଯେଉଁ ଅଗ୍ର ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥିବ ତାହା ବିଯୁକ୍ତ (-) ଅଗ୍ର ।



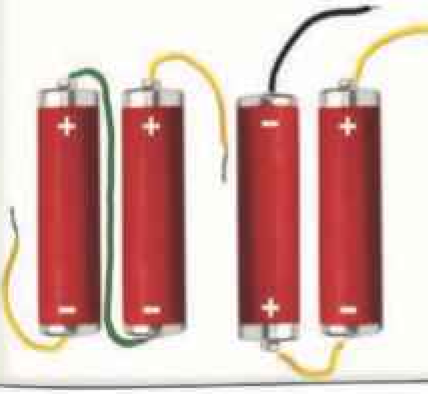
ଚିତ୍ର ୩.୧୦ ଗୋଟିଏ LED କୁ ଜଳାଇବା ପାଇଁ ପ୍ରଚେଷ୍ଟା

୫. ବର୍ତ୍ତମାନ ବ୍ୟାଟେରୀ ଯୁକ୍ତ (+) ଅଗ୍ରରେ ଥିବା ତାରକୁ LED ର ଲମ୍ବା ତାର ସହିତ ଏବଂ ବିଯୁକ୍ତ (-) ଅଗ୍ରରେ ଥିବା ତାରକୁ LED ର ଛୋଟ ତାର (ଚିତ୍ର ୩.୧୦ ଗ ଭଳି) ସଂଯୁକ୍ତ କର । ବର୍ତ୍ତମାନ LED ଜଳୁଛି କି ?

୬. ଉପରୋକ୍ତ LED ସଂଯୋଗର ବିପରୀତ ଚିତ୍ର ୩.୧୦ (ଘ) ଭଳି ତାର ଦୁଇଟିକୁ ଅଦଳବଦଳ ପୂର୍ବକ ସଂଯୋଗ କରି ପୂର୍ବଭଳି ଦେଖ । ଏବେ LED ଜଳୁଛି କି ?

ତୁମେ ନିଶ୍ଚୟ ନିରୀକ୍ଷଣ କରିଥିବ : ପ୍ରଥମ (ଚିତ୍ର ୩.୧୦ ଗ ଭଳି) ସଂଯୋଗରେ LED ର ଜଳି ଥିବ ଓ ଦ୍ୱିତୀୟ (ଚିତ୍ର – ୩.୧୦ (ଘ) ଭଳି) ସଂଯୋଗରେ LED ଜଳି ନଥିବ। ଏହାର କାରଣ ହେଉଛି LED ବିଦ୍ୟୁତ ସ୍ରୋତ କେବଳ ଗୋଟିଏ ଦିଗରେ ପ୍ରବାହିତ ହୋଇଥାଏ । ଯେତେବେଳେ LED ର ଯୁକ୍ତ(+) ଅଗ୍ର (ଲମ୍ବା ତାର) ବ୍ୟାଟେରୀ ଯୁକ୍ତ (+) ଅଗ୍ର ସହ ଓ ବିଯୁକ୍ତ (-) ଅଗ୍ର (ଛୋଟ ତାର) ବ୍ୟାଟେରୀ ବିଯୁକ୍ତ (-) ଅଗ୍ର ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ ସେତେବେଳେ LED ରେ ବିଦ୍ୟୁତ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହୋଇଥାଏ। ବିଦ୍ୟୁତ ସ୍ରୋତ LED ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବାହିତ ହେଲେ LED ଜଳେ । LED ର ସଠିକ ସଂଯୋଗ ପାଇଁ ସଦାସର୍ବଦା ଯତ୍ନଶୀଳ

ଅଧିକ ଜାଣିବା

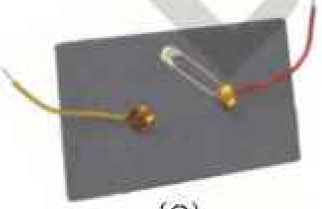


ବେଳେବେଳେ ଦେଖାଯାଏ କେତେକ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଯନ୍ତ୍ରପାତିରେ କୋଷ ଗୁଡ଼ିକ ଉପକରଣର ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଲଗା ଯାଇଥାଏ । ତେବେ ସେଲ୍‌ର ଅଗ୍ରଗୁଡ଼ିକ କିପରି ସଂଯୋଗ କରାଯାଇଥାଏ ? ତୁମେ ଯଦି ବ୍ୟାଟେରୀ କୋଠରୀ ମଧ୍ୟକୁ ଭଲ ଭାବରେ ନିରୀକ୍ଷଣ କରିବ ଦେଖିବ ଗୋଟିଏ ସେଲ୍‌ର ଯୁକ୍ତ ଅଗ୍ର ଅନ୍ୟ ସେଲ୍‌ର ବିଯୁକ୍ତ ଅଗ୍ର ସହ ଏକ ମୋଟା ଧାତବ ପଟି ଦ୍ୱାରା ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥିବ । ସଠିକ ସଂଯୋଗ ପାଇଁ ତା' ଭିତରେ + ଓ – ଚିହ୍ନିତ ହୋଇଥାଏ ।

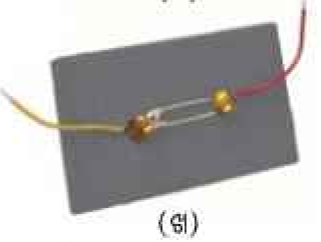
୩.୨.୬ ବିଦ୍ୟୁତ ସୁଇଚ୍

ଆସ ଆମେ ଗୋଟିଏ ସରଳ ସୁଇଚ୍ ତିଆରି କରିବା ।

କାର୍ଯ୍ୟ ୩.୮ ଆସ ତିଆରି କରିବା ।



(କ)



(ଖ)

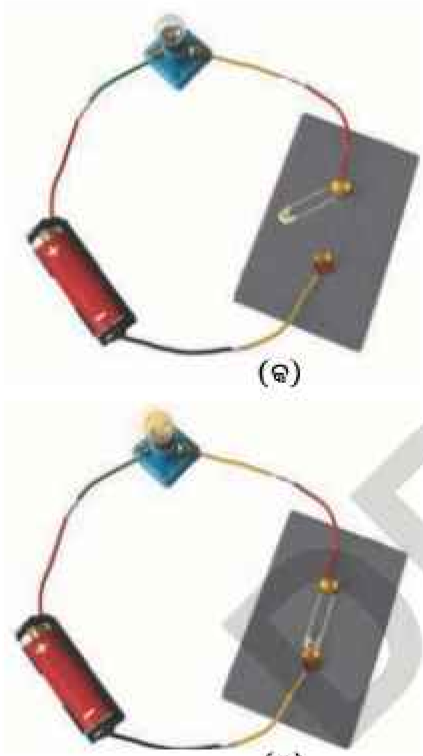
ଚିତ୍ର ୩.୧୧ ଏକ ସୁଇଚ୍
(କ) ଅଫ୍ (off) ଅବସ୍ଥାରେ
(ଖ) ଅନ୍ (on) ଅବସ୍ଥାରେ

୧. ଦୁଇଟି ଡ୍ରଇଂ ପିନ୍, ଗୋଟିଏ ସେଫଟି ପିନ୍ ବା କାଗଜ କ୍ଲିପ୍ , ଦୁଇ ଖଣ୍ଡ ତାର ଏବଂ ଖଣ୍ଡେ କାର୍ଡବୋର୍ଡ ସଂଗ୍ରହ କର ।

୨. ଗୋଟିଏ ଡ୍ରଇଂ ପିନ୍‌କୁ ସେଫଟି ପିନ୍‌ର କଣାରେ ଭର୍ତ୍ତି କରି କାର୍ଡବୋର୍ଡ ଉପରେ ଲଗାଅ, ଯେପରି ସେଫ୍‌ଟି ପିନ୍ ମୁକ୍ତ ଭାବରେ ଘୁରି ପାରିବ ଚିତ୍ର ୩.୧୧ (କ) ଏବଂ ଅନ୍ୟ ଡ୍ରଇଂ ପିନ୍‌ଟିକୁ କାର୍ଡବୋର୍ଡ ଉପରେ ଏପରି ଲଗାଅ ଯେ ସେଫଟି ପିନ୍‌ର ମୁକ୍ତ ଅଗ୍ରଟି ଏହାକୁ ସ୍ପର୍ଶ କରିପାରୁଥିବ । (୩.୧୧ (ଖ) ଭଳି)

୩. ପ୍ରତ୍ୟେକ ଡ୍ରଇଂ ପିନ୍ ସହିତ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ତାର ଦ୍ୱାରା ସଂଯୋଗ କର । ଏବେ ଆମର ସୁଇଚ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଗଲା । ଆସ ଆମ ସୁଇଚ୍‌କୁ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ।

କାର୍ଯ୍ୟ ୩.୯ ଆସ ପରୀକ୍ଷା କରିବା



(କ) (ଖ)

ଚିତ୍ର ୩.୧୨: ଏକ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ପରିପଥ ଯେଉଁଥିରେ ଏକ ସ୍ୱିଚ୍ (କ) 'ଅଫ୍' ସ୍ଥିତିରେ (ଖ) 'ଅନ୍' ସ୍ଥିତିରେ

୧. ଚିତ୍ର ୩.୧୨ (କ) ଭଳି ବିଦ୍ୟୁତ୍ କୋଷ, ବତୀ (ବଲବ୍) ଓ ସୁଇଚ୍‌କୁ ସଂଯୋଗ କର । ଲକ୍ଷ୍ୟକର ବତୀ ଜଳୁଛି କି ?

୨. ଚିତ୍ର ୩.୧୨ (ଖ) ଭଳି ସେଫଟିପିନ୍‌ର ମୁକ୍ତ ଅଗ୍ରଟିକୁ ଘୁରାଅ ଯେପରିକି ଏହା ଅନ୍ୟ ଡ୍ରଇଂ ପିନ୍‌କୁ ସ୍ପର୍ଶ କରିବ । ବତୀ ଜଳୁଛି କି ନାହିଁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର । ଯେତେବେଳେ ସେଫ୍‌ଟି ପିନ୍ ଉଭୟ ଡ୍ରଇଂ ପିନ୍‌କୁ ସ୍ପର୍ଶ କରେ ସେତେବେଳେ ଏହାର ପରିପଥ କୌଣସି ଫାଙ୍କା ନ ଥାଇ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ହୁଏ ।

୩. ଚିତ୍ର ୩.୧୨ (ଖ) ଭଳି ଆମେ ଏହାକୁ ସୁଇଚ୍‌ର ଅନ୍ (on) ଅବସ୍ଥା କହିଥାଉ । ସେତେବେଳ ପରିପଥ ମୁଦିତ (closed) ଥାଏ ଏବଂ ବିଦ୍ୟୁତ ସ୍ରୋତ ସେଲ୍‌ର ଯୁକ୍ତ ଅଗ୍ରରୁ ବିଯୁକ୍ତ ଅଗ୍ରକୁ ପ୍ରବାହିତ ହୋଇ ବଲବ୍‌କୁ ଜଳାଏ । ଯେତେବେଳେ ସେଫ୍‌ଟି ପିନ୍ ଦ୍ୱିତୀୟ ଡ୍ରଇଂ ପିନ୍‌କୁ ସ୍ପର୍ଶ କରେ ନାହିଁ ସେତେବେଳେ ପରିପଥରେ ଥିବା ଫାଙ୍କ ବିଦ୍ୟୁତ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହକୁ ବାଧା ଦିଏ ଏବଂ ବତୀ (ବଲ୍‌ବ) ଜଳେ ନାହିଁ । ଏହି ଅଫ୍ ଅବସ୍ଥାରେ ଆମେ କହିବା ପରିପଥ ଖୋଲା ଅଛି (ଚିତ୍ର – ୩.୧୨ (କ) ଭଳି) ।

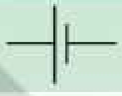
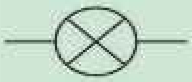
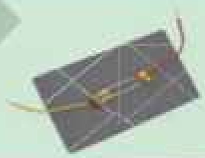
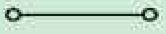
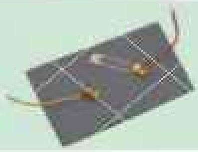
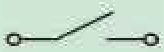
ପରିପଥର କୌଣସି ସ୍ଥାନରେ ସୁଇଚ୍‌କୁ ଲଗା ଯାଇପାରିବ । ସ୍ୱିଚ୍ ଗୋଟିଏ ସରଳ ଯନ୍ତ୍ର ଯାହା ପରିପଥକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ କରେ ବା ବିଚ୍ଛିନ୍ନ କରିଦିଏ । ଘରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଯନ୍ତ୍ରପାତିରେ ଏହିପରି ସ୍ୱିଚ୍ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥାଏ, ସେଗୁଡିକ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଢାଞ୍ଚାର ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏକାଭଳି କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାନ୍ତି ।

DRAFT

୩.୩ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ପରିପଥର ଚିତ୍ର

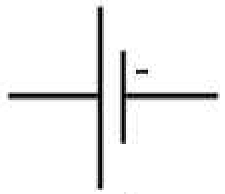
ଗୋଟିଏ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ପରିପଥର ବିଭିନ୍ନ ଉପାଦାନକୁ ସାରଣୀ ୩.୨ ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥିବା ଭଳି ବିଭିନ୍ନ ସଂକେତ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରକାଶିତ କରାଯାଇଥାଏ ।

ସାରଣୀ ୩.୨ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଉପାଦାନ ଓ ସେମାନଙ୍କର ସଙ୍କେତ

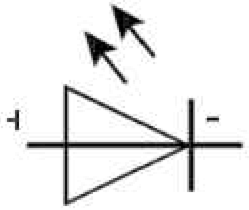
କ୍ରମାଙ୍କ	ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଉପାଦାନ	ସଙ୍କେତ
୧	ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସେଲ୍	
୨	ବ୍ୟାଟେରୀ	
୩	ବିଦ୍ୟୁତ ବଲ୍‌ବ	
୪	LED (ଏଲ୍‌ଇଡ଼ି)	
୫	ସ୍ୱିଚ୍ 'ଅନ୍' ଅବସ୍ଥାରେ 	
୬	ସ୍ୱିଚ୍ 'ଅଫ୍' ଅବସ୍ଥାରେ 	
୭	ତାର	

DRAFT

ବିଦ୍ୟୁତ ସେଲ୍‌ର ସଙ୍କେତରେ ଲମ୍ୱା ରେଖାଟି ଯୁକ୍ତ (+) ଅଗ୍ର ଓ ଛୋଟ ରେଖାଟି ବିଯୁକ୍ତ (-) ଅଗ୍ରକୁ ସୂଚାଏ (ଚିତ୍ର ୩.୧୩ 'କ')। LED ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସଙ୍କେତରେ ଥିବା ତ୍ରିଭୁଜ ସଙ୍କେତଟି ବିଦ୍ୟୁତ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହର ଦିଗ ସୂଚାଏ । ଦୁଇଟି ତୀର ଚିହ୍ନ LED ଦ୍ୱାରା ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ନିର୍ଗତ ହୋଇଥିବାର ସୂଚନା ଦେଇଥାଏ ଚିତ୍ର – ୩.୧୩ (ଖ) ।



ଚିତ୍ର ୩.୧୩ (କ) ବିଦ୍ୟୁତ କୋଷ



ଚିତ୍ର (ଖ) LED

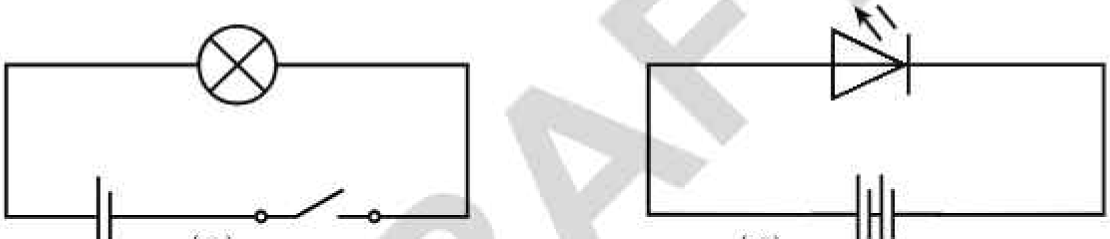
ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଉପାଦାନଗୁଡ଼ିକୁ ଉପସ୍ଥାପନ ପାଇଁ ସଙ୍କେତ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଦ୍ୱାରା ବୈଦ୍ୟୁତିକ ପରିପଥ ଆଙ୍କିବା ଓ ବୁଝିବା ସହଜ ହୋଇଥାଏ ।

ସଙ୍କେତ ବ୍ୟବହାର କରି ବୈଦ୍ୟୁତିକ ପରିପଥର ଉପସ୍ଥାପନକୁ ପରିପଥ ଚିତ୍ର (circuit diagram) କୁହାଯାଏ ।

୩.୧୦ ଆସ ପରିପଥ ଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ କରିବା ।

ସାରଣୀ ୩.୨ ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥିବା ସଙ୍କେତକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଚିତ୍ର ୩.୧୨ (କ) ଏବଂ ୩.୧୦ (ଗ) ରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ବୈଦ୍ୟୁତିକ ପରିପଥର ଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ କର ।

ତୁମର ପରିପଥର ଚିତ୍ର ଯଥାକ୍ରମେ ୩.୧୪ (କ) ୩.୧୪ (ଖ) ଭଳି ହେଉଛି କି ?



(କ) (ଖ)

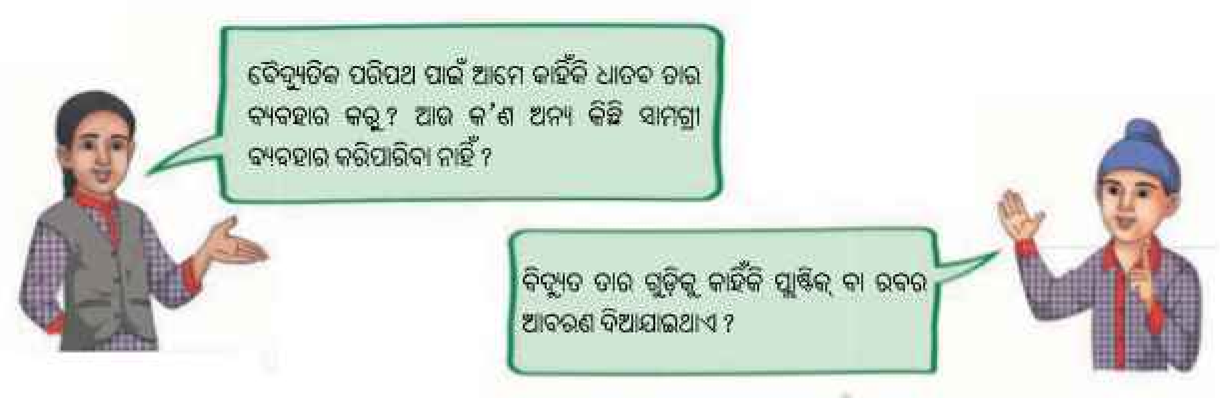
ଚିତ୍ର ୩.୧୪ : ପରିପଥ ଚିତ୍ର (କ) ଏକ ତାପଦୀପ୍ତ ବତୀ ସହିତ (ଖ) ଏକ LED ସହିତ

DRAFT

ଅଧିକ ଜାଣିବା

ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକାଲ୍ ଆୟୋଗ (IEC), ଆମେରିକୀୟ ଜାତୀୟ ଷ୍ଟାଣ୍ଡାର୍ଡ ଅନୁଷ୍ଠାନ (ANSI) ଏବଂ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକାଲ୍ ଓ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ ଇଞ୍ଜିନିୟର ମାନଙ୍କ ଅନୁଷ୍ଠାନ (IEEE) ପ୍ରଭୃତି ଅନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ସଂସ୍ଥାମାନେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକାଲ ଓ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ ଅଂଶ ପାଇଁ ମାନକ ସଙ୍କେତ ସୃଷ୍ଟି କରିଛନ୍ତି । ଏହି ସଙ୍କେତ ସବୁକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ସମଗ୍ର ପୃଥିବୀରେ ବିଭିନ୍ନ ଦେଶ ଓ ଶିଳ୍ପ ଅନୁଷ୍ଠାନ ପରସ୍ପର ମଧ୍ୟରେ ସହଜରେ ବୁଝାମଣା କରିପାରୁଛନ୍ତି ।

୩.୪ ବିଦ୍ୟୁତ ପରିବାହୀ ଓ ବିଦ୍ୟୁତରୋଧୀ (ଅପରିବାହୀ) ପଦାର୍ଥ ।



ମନେକର ଆମେ ଧାତୁ ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ ସାମଗ୍ରୀରେ ତାର ତିଆରି କରିବା ଏବଂ ତାକୁ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ପରିପଥ ତିଆରି କରିବାରେ ବ୍ୟବହାର କରିବା । ଏହି ପରିପଥରେ ଏହି ସାମଗ୍ରୀ ମଧ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ ସ୍ରୋତ ଗତି କରିବ ବୋଲି ଚିନ୍ତା କରୁଛ କି ?

୩.୧୧ ଆସ ଚିହ୍ନଟ କରିବା ।

୧. ଚିତ୍ର ୩.୧୫ (କ) ଭଳି ଗୋଟିଏ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସେଲର ଏକ ଅଗ୍ରକୁ ଗୋଟିଏ ବତୀ (ବଲ୍‌ବ)ର ଏକ ଅଗ୍ର ସହ ସଂଯୋଗ କରି ସେଲର ଓ ବତୀର ଅନ୍ୟ ଅଗ୍ରଦ୍ୱୟରେ ତାର ଲଗାଇ ଖୋଲା ରଖ ।

୨. ଦୁଇ ତାରର ମୁକ୍ତ ଶେଷାଗ୍ରକୁ ଅସ୍ଥାୟୀ ଭାବରେ ଅଳ୍ପ ସମୟ ପାଇଁ ସ୍ପର୍ଶ କରାଅ । ବଲ୍‌ବ ଜଳୁଛି କି ? ଯଦି ଉତ୍ତର ହଁ ହୁଏ ତାହେଲେ ଏବେ ପରୀକ୍ଷା ପାଇଁ ଆମର ଟେଷ୍ଟର ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଗଲା । ଆମେ ଏହି ଟେଷ୍ଟର ବ୍ୟବହାର କରି କେଉଁ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟଦେଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଛି କି ନାହିଁ ତାହା ଚିହ୍ନଟ କରିପାରିବା ।

୩. ଧାତବ ଚାମଚ, ମୁଦ୍ରା, ସୋଲ ନିର୍ମିତ ପଦାର୍ଥ, ରବର, କାଚ, ଚାବି, ପିନ୍‌କଣ୍ଟା, ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ସ୍କେଲ୍, କାଠଖଣ୍ଡ, ଆଲୁମିନିୟମ୍ ପାତ୍ର, ମହମବତୀ, ସିଲେଇ ଛୁଞ୍ଚି, କାର୍ଡ଼ବୋର୍ଡ଼, କାଗଜ ଓ ପେନ୍‌ସିଲ୍ ସୀସା ଭଳି ବିଭିନ୍ନ ସାମଗ୍ରୀ ସଂଗ୍ରହ କର ।

(କ)

(ଖ)

ଚିତ୍ର- ୩.୧୫ (କ) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ଟେଷ୍ଟର
(ଖ) ଟେଷ୍ଟର ବ୍ୟବହାର କରି ଏକ ପଦାର୍ଥର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବାହିତା ପରୀକ୍ଷା

୪. ଚିତ୍ର ୩.୧୫ (ଖ) ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥିବା ଭଳି ସମସ୍ତ ପଦାର୍ଥକୁ ଗୋଟି ଗୋଟି କରି ସଂଯୋଗ କର । ପ୍ରତ୍ୟେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବଲବ୍ ଜଳୁଛି କି ନାହିଁ ଦେଖ । ଦୁଇ ତାରର ଅଗ୍ରଦ୍ୱୟ ଯେପରି ସିଧା ସଂଯୁକ୍ତ ନ ହୁଅନ୍ତି, ସେଥିପ୍ରତି ସତର୍କ ରୁହ ।

୫. ସାରଣୀ ୩-୩ ରେ ତୁମ ପରୀକ୍ଷଣର ଅନୁଧ୍ୟାନକୁ ଲିପିବଦ୍ଧ କର ।

ସାରଣୀ ୩.୩ ବିଦ୍ୟୁତପରିବାହୀ ଓ ବିଦ୍ୟୁତରୋଧୀ ବସ୍ତୁ ଚିହ୍ନଟ କରିବା ।

କ୍ର.ସଂ	ବସ୍ତୁ	କେଉଁଥିରେ ତିଆରି	ବତୀ ଜଳୁଛି (ହଁ/ନା)	ସିଦ୍ଧାନ୍ତ (ପରିବାହୀ/ ପ୍ରତିରୋଧୀ)
୧	ବାଡ଼ି	କାଠ	ନା	
୨	ସ୍କେଲ୍	ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍		
୩	ଚୁଡ଼ି	କାଚ		
୪	କାଗଜ ପଟି	କାଗଜ		
୫	ମହମବତୀ	ମହମ		
୬	ଚାବିକାଠି	ଧାତୁ		
୭	ଇରେଜର	ରବର		
୮				
୯				

୬. ତୁମ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣଗୁଡ଼ିକ ବିଶ୍ଳେଷଣ କର । ସମସ୍ତ ବସ୍ତୁ ସଂଯୁକ୍ତ ହେବା ସମୟରେ ବଲବ (ବତୀ) ଜଳୁଛି କି ? କିଛି ସାମଗ୍ରୀ ପାଇଁ ବତୀ ଜଳେ । ଏହାର କାରଣ ଯେଉଁ ସାମଗ୍ରୀ ମାଧ୍ୟମରେ ବିଦ୍ୟୁତ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହୋଇଥାଏ, ସେହି କ୍ଷେତ୍ରରେ ବତୀ ଜଳେ, କିନ୍ତୁ ଯେଉଁ ସାମଗ୍ରୀ ମାଧ୍ୟମରେ ବିଦ୍ୟୁତ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହୋଇପାରେ ନାହିଁ, ସେହି କ୍ଷେତ୍ରରେ ବତୀ ଜଳେ ନାହିଁ । ଯେଉଁ ସାମଗ୍ରୀ ମାଧ୍ୟମରେ ବିଦ୍ୟୁତ ସ୍ରୋତ ସହଜରେ ପ୍ରବାହିତ ହୋଇପାରେ ତାକୁ ବିଦ୍ୟୁତ ସୁପରିବାହୀ ବା ପରିବାହୀ କୁହାଯାଏ । ଯେଉଁ ସାମଗ୍ରୀ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ପ୍ରବାହିତ ହୋଇପାରେ ନାହିଁ ତାକୁ କୁପରିବାହୀ ବା ବିଦ୍ୟୁତରୋଧୀ କୁହାଯାଏ ।

୭. ପରୀକ୍ଷଣରୁ ସାରଣୀ ୩.୩ ରେ ଲିପିବଦ୍ଧ କରିଥିବା ତଥ୍ୟରେ କେଉଁଗୁଡ଼ିକ ବିଦ୍ୟୁତପରିବାହୀ ଓ କେଉଁଗୁଡ଼ିକ ବିଦ୍ୟୁତରୋଧୀ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ନିଶ୍ଚିତ କର ଓ ତାହା ସାରଣୀରେ ଉଲ୍ଲେଖ କର । ସାରଣୀ ୩.୩ ରୁ ତୁମେ ଅନୁଭବ କଲ ଯେ, ଧାତୁଗୁଡ଼ିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ପରିବାହୀ ଓ ସେଥିପାଇଁ ତାର ତିଆରି ପାଇଁ ଧାତୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥାଏ ।

DRAFT

ରୂପା , ତମ୍ବା ଓ ସୁନା ହେଉଛି ବିଦ୍ୟୁତର ଅତି ଉତ୍ତମ ପରିବାହୀ । କମ୍ ଖର୍ଚ୍ଚ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଓ ଅଧିକ ଯୋଗାଣ ନିମନ୍ତେ ମୁଖ୍ୟତଃ ତାରଗୁଡ଼ିକ ତମ୍ବାରେ ତିଆରି କରାଯାଇଥାଏ । ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ତାର ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥାଏ ।

ସାରଣୀ ୩.୩ ରୁ ତୁମେମାନେ ଅନୁଭବ କରିଥିବ ଯେ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ, ରବର ଓ ଚିନାମାଟିରେ ତିଆରି ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ବିଦ୍ୟୁତରୋଧୀ। ତୁମେ ଏବେ ବୁଝିପାରିଲ ତ ତାରଗୁଡ଼ିକ ଏହି ପଦାର୍ଥ ଦ୍ୱାରା ଆବୃତ କରାଯାଇଥାଏ କାହିଁକି ? ପରିବାହୀ ଓ ବିଦ୍ୟୁତରୋଧୀ ଉଭୟ ଆମ ପାଇଁ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ। ବିଦ୍ୟୁତ ତାର, ସୁଇଚ୍, ପ୍ଲଗ୍-ସଂଯୋଜକ ସଂଯୋଗକାରୀ ଓ କଣା ଥିବା ପ୍ଲଗ୍ (socket) ଗୁଡ଼ିକ ପରିବାହୀରେ ତିଆରି । ବିଦ୍ୟୁତ ଧକ୍କାରୁ ରକ୍ଷା ପାଇବା ପାଇଁ ତାର ଉପରେ ପ୍ଲଗ୍‌ର ଉପର ଅଂଶ ଓ ସୁଇଚ୍‌ରେ ରବର, ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ ବା ଚିନାମାଟିର ଆବରଣ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥାଏ ।

ସତର୍କତା –

ଆମ ଶରୀର ବିଦ୍ୟୁତର ପରିବାହୀ , ଆମ ଶରୀରରେ ବିଦ୍ୟୁତ ପ୍ରବାହିତ ହେଲେ (ସକ୍ ଲାଗିଲେ) ଆମର ବହୁତ କ୍ଷତି ହୁଏ , ଏପରିକି ମୃତ୍ୟୁ ହେବାର ମଧ୍ୟ ସମ୍ଭାବନା ଥାଏ । ସର୍ବଦା ଘରୋଇ ବିଦ୍ୟୁତ ଉପକରଣ ଗୁଡିକ ଯତ୍ନର ସହିତ ବ୍ୟବହାର କର । ଓଦା ହାତରେ ସୁଇଚ୍ , ପ୍ଲଗ୍‌କୁ ଛୁଇଁବ ନାହିଁ ଓ ଓଦା ଅଞ୍ଚଳରେ ଥିବା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଯନ୍ତ୍ରପାତିକୁ ବ୍ୟବହାର କରିବ ନାହିଁ । ଭଙ୍ଗା ପ୍ଲଗ୍ , ଭଙ୍ଗା ସୁଇଚ୍ , ଅତି ପୁରୁଣା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସରଞ୍ଜାମ ଗୁଡିକୁ ଆଦୌ ବ୍ୟବହାର କରିବ ନାହିଁ କି ଛୁଇଁବ ନାହିଁ ।

ବିଦ୍ୟୁତ କୋଷ (cell) ବା ବ୍ୟାଟେରୀରୁ ଆସୁଥିବା ବିଦ୍ୟୁତ ଓ କାନ୍ଥରେ ଲାଗିଥିବା ପ୍ଲଗ ଥିବା ସକେଟରୁ ଆସୁଥିବା ବିଦ୍ୟୁତ ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ବିଷୟରେ ତୁମେମାନେ କିପରି ଚିନ୍ତା କରୁଛ ? ସାଧାରଣତଃ ବ୍ୟାଟେରୀରୁ ଆସୁଥିବା ବିଦ୍ୟୁତ କ୍ଷୁଦ୍ର ଯନ୍ତ୍ରପାତିକୁ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ କରାଇଥାଏ ଏବଂ ଏହା ସଳଖ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବା DC (Direct Current) ପ୍ରକାରର ହୋଇଥାଏ । ବିଦ୍ୟୁତ ଉପାଦାନ କ୍ଷେତ୍ରରୁ ଯେଉଁ ବିଦ୍ୟୁତ ସ୍ରୋତ ଆମ ଘରକୁ ଆସିଥାଏ ତାହାକୁ ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତୀ ସ୍ରୋତ ବା AC (Alternating Current) କୁହାଯାଏ । ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତୀ ସ୍ରୋତ ଦ୍ୱାରା ବଡ ବଡ ବିଦ୍ୟୁତ ଉପକରଣ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ହୋଇଥାଏ ।

ସଂକ୍ଷେପରେ

୧. ବିଦ୍ୟୁତ ସେଲ୍ କୋଷ (Cell) ହେଉଛି ସହଜରେ ସୁବିଧାରେ ନେବା ଆଣିବା କରି ପାରୁଥିବା ଏକ ଉତ୍ସ ।
୨. ଗୋଟିଏ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କୋଷରେ ଦୁଇଟି ଅଗ୍ର ଥାଏ , ଗୋଟିଏ ଯୁକ୍ତ (+) ଅନ୍ୟଟି ବିଯୁକ୍ତ (-) ।
୩. ଗୋଟିଏ ଦୀପ୍ତିମାନ ବତୀରେ ଥିବା ସୂକ୍ଷ୍ମ ପତଳା ତାରକୁ ଫିଲାମେଣ୍ଟ୍ କୁହାଯାଏ । ଏହା ମଧ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହେଲେ ଏହା ଉତ୍ତପ୍ତ ହୋଇ ଆଲୋକ ଉତ୍ପନ୍ନ କରିଥାଏ ।
୪. ଗୋଟିଏ LED ର ଦୁଇଟି ଶେଷାଗ୍ର ଥାଏ । ଗୋଟିଏ ଯୁକ୍ତ (+) (ଲମ୍ବା ତାର ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ) ଅନ୍ୟଟି ବିଯୁକ୍ତ (–) (ଛୋଟ ତାର ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ)
୫. LED ମଧ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ ସ୍ରୋତ ଗୋଟିଏ ଦିଗରେ ପ୍ରବାହିତ ହୋଇଥାଏ ।
୬. ଗୋଟିଏ LED ର ଯୁକ୍ତ (+) ଅଗ୍ର (ଲମ୍ବା ତାର) ବ୍ୟାଟେରୀର ଯୁକ୍ତ ଅଗ୍ର (+) ସହ ଏବଂ ବିଯୁକ୍ତ (–) ଅଗ୍ର (ସାନତାର) ବ୍ୟାଟେରୀର ବିଯୁକ୍ତ (–) ଅଗ୍ର ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହେଲେ LED ଆଲୋକ ଦିଏ ।
୭. ସୁଇଚ୍ ଏକ ସରଳ ଯନ୍ତ୍ର ଯାହା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିପଥକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ କରାଏ ଅଥବା ବନ୍ଦ କରାଏ ।

୮. ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କୋଷରେ ମୁଦିତ ପରିପଥରେ (closed electrical circuit) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଯୁକ୍ତ (+) ଅଗ୍ର ରୁ ବିଯୁକ୍ତ (-) ଅଗ୍ର ଆଡ଼କୁ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ ।

୯. ବୈଦ୍ୟୁତିକ ସଙ୍କେତ ବ୍ୟବହାର କରି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିପଥର ଉପସ୍ଥାପନକୁ ପରିପଥ ଚିତ୍ର (circuit diagram) କୁହାଯାଏ ।

୧୦. ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟଦେଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହୋଇପାରେ ତାକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ର ସୁପରିବାହୀ ବା ପରିବାହୀ କୁହାଯାଏ ।

୧୧. ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ବିଦ୍ୟୁତ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହୋଇପାରେ ନାହିଁ ତାକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ର କୁପରିବାହୀ ବା ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ରୋଧୀ କୁହାଯାଏ ।

ଆସ ଆମ ଶିକ୍ଷଣର ଅଭିବୃଦ୍ଧି କରିବା

୧. ଭୁଲ୍ ଉକ୍ତିକୁ ବାଛ ।

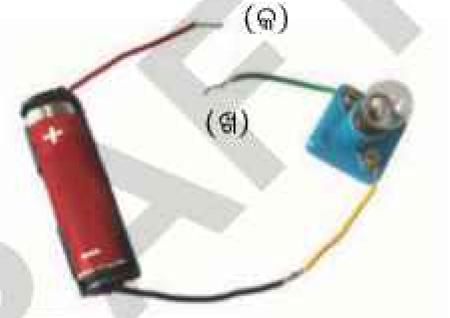
(କ) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିପଥରେ ବିଦ୍ୟୁତ ସ୍ରୋତର ଉତ୍ସ ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ସୁଇଚ୍ ।

(ଖ) ଗୋଟିଏ ସୁଇଚ୍ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ପରିପଥକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ସଂଯୋଗ ବା ବିଚ୍ଛିନ୍ନ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ।

(ଗ) ଆମର ଆବଶ୍ୟକ ପରିମାଣର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବ୍ୟବହାରକୁ ସୁଇଚ୍ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ ।

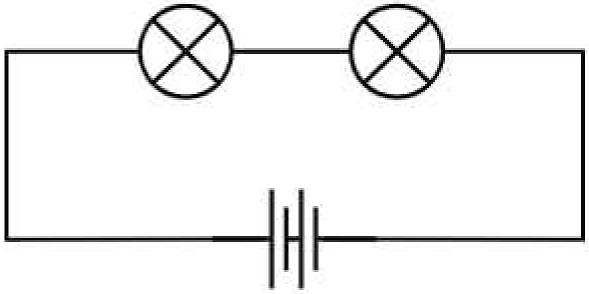
(ଘ) ଯେତେବେଳେ ସୁଇଚ୍ ବନ୍ଦ ଥାଏ ସେତେବେଳେ ଦୁଇ ଅଗ୍ର ମଧ୍ୟରେ ବାୟୁ ବ୍ୟବଧାନ ଥାଏ ।

୨. ଚିତ୍ର ୩.୧୬ କୁ ନିରୀକ୍ଷଣ କର । କେଉଁ ସାମଗ୍ରୀ ସହ 'କ' ଓ 'ଖ' ଅଗ୍ର କୁ ଯୋଗ କଲେ ବତୀ ଜଳିବ ନାହିଁ ?



ଚିତ୍ର ୩.୧୬

୩. ଚିତ୍ର ୩.୧୭ ରେ ଯଦି ଗୋଟିଏ ବତୀର ଫିଲାମେଣ୍ଟ୍ ଭାଙ୍ଗିଯାଏ ତେବେ ଅନ୍ୟ ବତଟି ଜଳିବ କି ? ତୁମ ଉତ୍ତରର ଯଥାର୍ଥତା ପ୍ରତିପାଦନ କର ।



ଚିତ୍ର ୩.୧୭

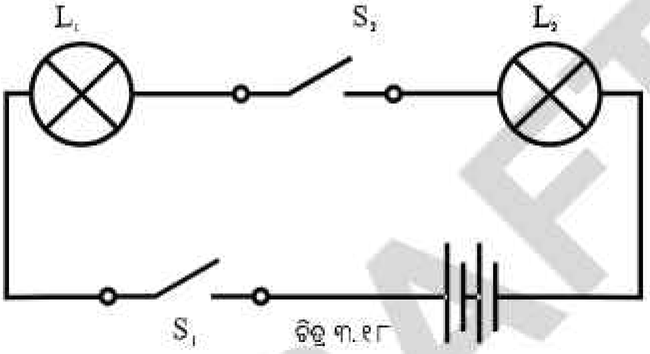
୪. ଜଣେ ଛାତ୍ର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ପରିପଥ ତିଆରି କଲାବେଳେ ସଂଯୋଗ କରାଯାଇଥିବା ତାରରୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ରୋଧୀ ଆବରଣ କାଢ଼ିବାକୁ ଭୁଲିଯାଇଥିଲା । ଯଦି ବତୀ ଓ ବିଦ୍ୟୁତ କୋଷ ଠିକ ଭାବରେ କାମ କରୁଥାଏ ବଲ୍ବ ଜଳିବ କି ?

୫. ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଉପାଦାନମାନଙ୍କ ପାଇଁ ସଙ୍କେତ ବ୍ୟବହାର କରି ଗୋଟିଏ ଟର୍ଚ୍ଚ ପାଇଁ ପରିପଥ ଚିତ୍ର କର ।

୬. ଚିତ୍ର ୩.୧୮ ରେ :

(କ) ଯଦି ସୁଇଚ୍ S_2 ଅନ୍ ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ଓ ସୁଇଚ୍ S_1 ଅଫ ଅବସ୍ଥାରେ ରହେ କେଉଁ ବଲ୍‌ବଟି ଜଳିବ ?

(ଖ) ଯଦି ସୁଇଚ୍ S_2 ଅଫ୍ ଓ ସୁଇଚ୍ S_1 ଅନ୍ ଅବସ୍ଥାରେ ରହେ କେଉଁ ବଲ୍‌ବଟି ଜଳିବ ?



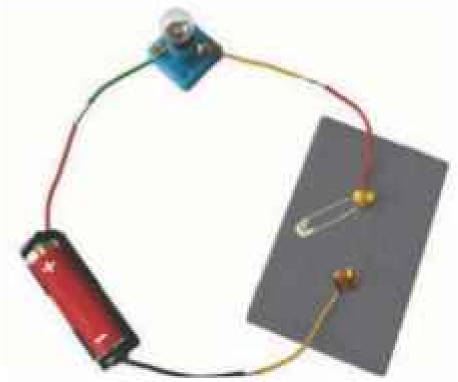
ଚିତ୍ର ୩.୧୮

DRAFT

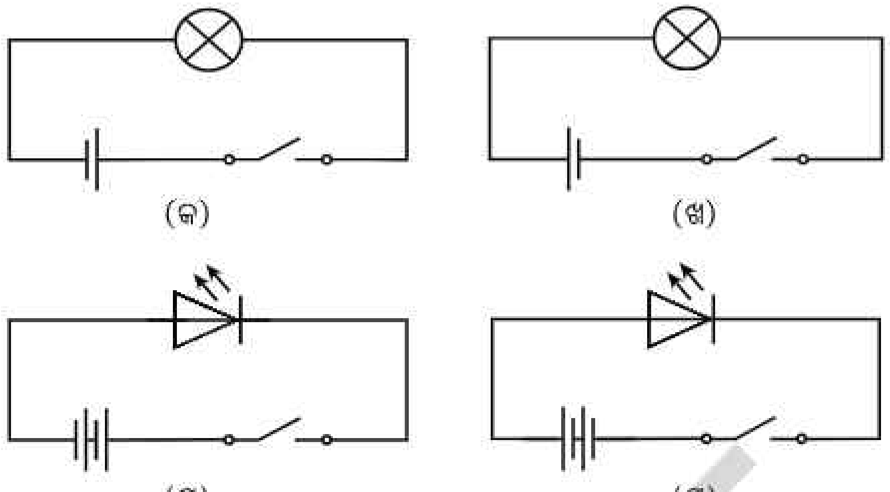
(ଗ) ଯଦି S_1 ଓ S_2 ଉଭୟ ଅନ୍ ଅବସ୍ଥାରେ ରହେ, ତେବେ କେଉଁ ବଲ୍ବ ଜଳିବ ?

(ଘ) ଯଦି S_1 ଓ S_2 ଉଭୟ ଅଫ୍ ଅବସ୍ଥାରେ ରହେ, ତେବେ କେଉଁ ବଲବ୍ ଜଳିବ ?

୭. ଚିତ୍ର ୩.୧୯ ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥିବା ଭଳି ଭାରତୀ ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ ପରିପଥ ତିଆରି କଲା । ପରିପଥକୁ ବନ୍ଦ କରିବାପରେ ମଧ୍ୟ ବତୀ ଜଳିଲା ନାହିଁ । ଏହାର ସମ୍ଭାବ୍ୟ କାରଣ କ'ଣ ହୋଇପାରେ ? ଏକ ଅସଫଳ କାର୍ଯ୍ୟର ଯେତେ ଅଧିକ ସମ୍ଭାବ୍ୟ କାରଣ ଚିନ୍ତାକରୁଛ, ତାହା ଲେଖ । ଏ ବତୀ କାହିଁକି ଜଳିଲା ନାହିଁ, ଏହା ଜାଣିବା ପାଇଁ ତୁମେ କ'ଣ କରିବ ?


(ଚିତ୍ର ୩.୧୯)

୮. ଚିତ୍ର ୩.୨୦ ରେ ଯେତେବେଳେ ସୁଇଚ ବନ୍ଦ କରାଯିବ କେଉଁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବଲ୍ବ ଜଳିବ ନାହିଁ ?



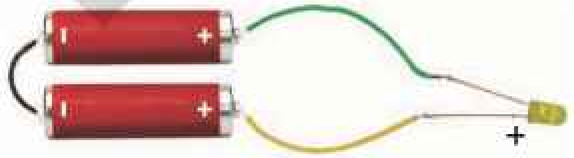
ଚିତ୍ର ୩.୨୦

୯. ମନେକର , '+' ଓ '-' ଚିହ୍ନ / ସଙ୍କେତ ବ୍ୟାଟେରୀରେ ପଢ଼ି ହେଉନାହିଁ । ବ୍ୟାଟେରୀର ଦୁଇ ଶେଷାଗ୍ରକୁ କିପରି ଚିହ୍ନଟ କରିବ ତୁମ ମତଦିଅ ।

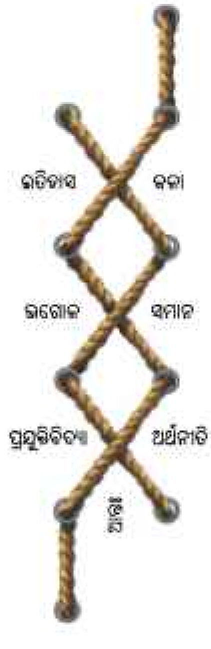
୧୦. ତୁମକୁ ଛଅଟି ବିଦ୍ୟୁତ କୋଷ ଦିଆଯାଇଛି A,B,C,D,E ଓ F । ଏଥିରୁ କେତେକ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ଓ ଅନ୍ୟ କେତେକ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ନୁହନ୍ତି । ଏକ ଶିକ୍ଷଣ କାର୍ଯ୍ୟର ପରିକଳ୍ପନା କର : ଯାହାଦ୍ୱାରା କେଉଁ କୋଷଗୁଡ଼ିକ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ଅଟନ୍ତି ଜାଣି ହେବ ?

- କ. ତୁମେ ଆବଶ୍ୟକ କରୁଥିବା ପଦାର୍ଥର ତାଲିକା କର ।
- ଖ. ତୁମେ ଯେଉଁ ପ୍ରଣାଳୀ ଅନୁସରଣ କରିବ ତାହା ଲେଖ ।
- ଗ. କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ଥିବା କୋଷକୁ ଚିହ୍ନଟ କରିବାପାଇଁ ଏହି ପଦାର୍ଥ ସାହାଯ୍ୟରେ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ସଂପାଦନ କର ।

୧୧. ଗୋଟିଏ LED ଜଳିବାପାଇଁ ଦୁଇଟି ବିଦ୍ୟୁତକୋଷ ଆବଶ୍ୟକ କରେ । କବିତା ଏକ ପରିପଥ ଚିତ୍ର ତିଆରି କଲା (ଚିତ୍ର ୩.୨୧ ଭଳି) । ବଲ୍ବ ଜଳିବ କି ? ଯଦି ନା, ତେବେ ତାରକୁ ନେଇ ସଠିକ ସଂଯୋଗ କର ।



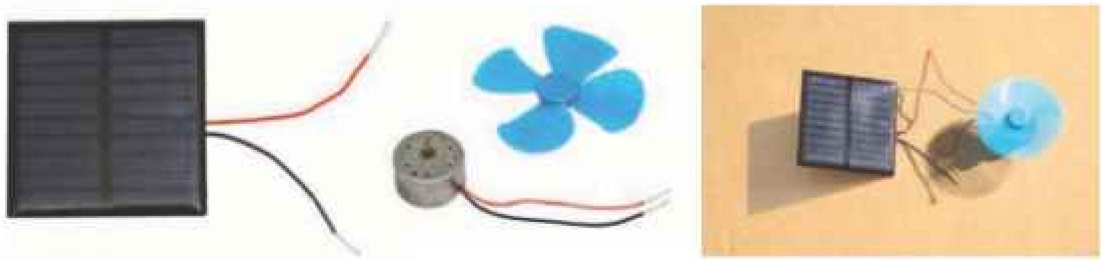
ଚିତ୍ର ୩.୨୧



ଅନୁସନ୍ଧାନମୂଳକ ପ୍ରକଳ୍ପ –

୧. ମନେକର କୌଣସି କାରଣରୁ ତୁମ ଅଞ୍ଚଳରେ ଦୁଇଦିନ ପାଇଁ ବିଦ୍ୟୁତ ଯୋଗାଣରେ ବ୍ୟାଘାତ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ ତୁମେ କେଉଁ କାର୍ଯ୍ୟ କରିପାରିବ ନାହିଁ, ତାହାର ତାଲିକା କର ।

୨. ଏକ ସୌର ପ୍ୟାନେଲ୍‌କୁ (ଚିତ୍ର ୩.୨୨ (କ)) ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରି ଏକ ଖେଳଣା ପଙ୍ଖା ଚିତ୍ର ୩.୨୨ (ଖ) ଚଳାଇବା ପାଇଁ ଚିତ୍ର ୩.୨୨ (ଗ) ରେ ଦେଖାଯାଇଥିବା ପରି ଏକ ପରିପଥ ତିଆରି କର ।



(କ) (ଖ) (ଗ)

ଚିତ୍ର ୩.୨୨

୩. ଗୋଟିଏ ବିଦ୍ୟୁତ ଉପକରଣ ଦୋକାନକୁ ଯାଅ । ସେ ଦୋକାନୀଙ୍କ ସହାୟତାରେ ସେଠାରେ ଥିବା ବିଭିନ୍ନ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କୋଷକୁ ଚିହ୍ନଟ କର । ପ୍ରତିଟି ବିଦ୍ୟୁତ୍ କୋଷ କେଉଁ କେଉଁ ଯନ୍ତ୍ର ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ ତାହାର ତାଲିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କର ।

୪. ତୁମ ଘରେ ଥିବା ଜିନିଷ ଗୁଡିକର ତିନୋଟି ବର୍ଗରେ ଏକ ତାଲିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କର ।

କ. କେବଳ ବିଦ୍ୟୁତରୋଧୀ ବସ୍ତୁ

ଖ. କେବଳ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବାହୀ ବସ୍ତୁ

ଗ. ବସ୍ତୁ ଯାହାର କିଛି ଅଂଶ ପରିବାହୀ ଓ ଆଉ କିଛି ଅଂଶ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ରୋଧୀ ପଦାର୍ଥରେ ତିଆରି ।

DRAFT

ବିଜ୍ଞାନ ଓ ସମାଜ

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସେଲ୍ ବା ବ୍ୟାଟେରୀ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିର ଏକ ଉତ୍ତମ ଉତ୍ସ ଯାହାକୁ ନେବାଆଣିବାରେ ବହୁତ ସହଜ ହୋଇଥାଏ ଓ ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ କେତେକ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଯନ୍ତ୍ରପାତିକୁ ଚଳାଇବା ପାଇଁ ଖୁବ ସହଜ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ବିଦ୍ୟୁତ ସେଲ୍ ବା ବ୍ୟାଟେରୀଗୁଡ଼ିକ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଆକାର ଓ ଆକୃତିରେ ଉପଲବ୍ଧ ହୋଇଥାନ୍ତି, ଯଥା – ଟର୍ଚ୍ଚ, କାନ୍ଥଘଣ୍ଟା ଓ ରିମୋଟ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ଖେଳଣା ପାଇଁ ସିଲିଣ୍ଡର ଆକୃତିର ବ୍ୟାଟେରୀ, ଘଣ୍ଟା ଓ ଶୁଣିବା ଯନ୍ତ୍ର ପାଇଁ ବଟମ୍ ଆକୃତିର ବ୍ୟାଟେରୀ ଏବଂ ପୁନଃ ଚାର୍ଜ କରାଯାଉଥିବା ବ୍ୟାଟେରୀ (rechargeable battery) କୁ ବିଦ୍ୟୁତ ଗାଡି, ମୋବାଇଲ୍ ଫୋନ୍ ଏବଂ ଲାପ୍‌ଟପ୍‌ରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ ।

ଚତୁର୍ଥ ଅଧ୍ୟାୟ

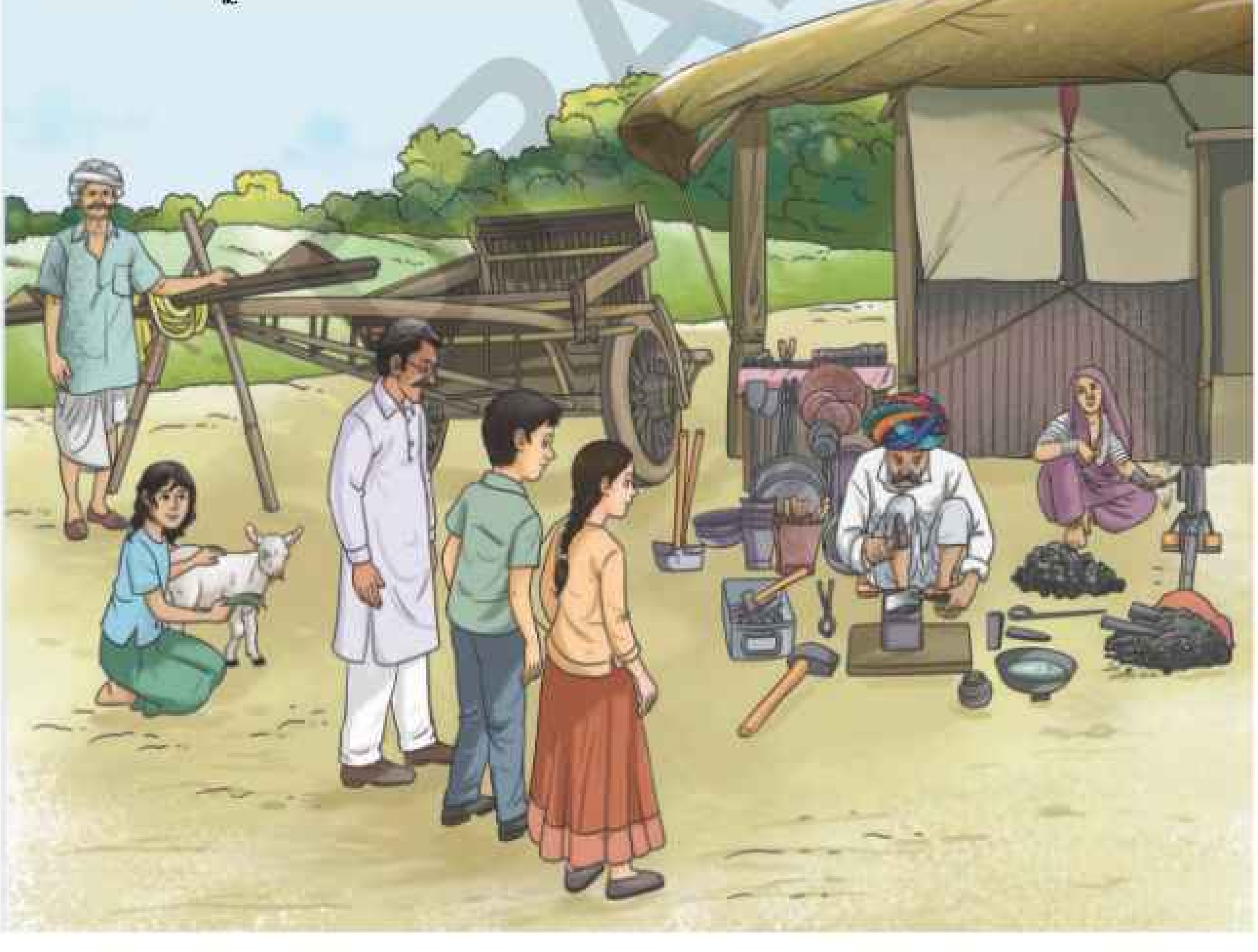
ଧାତୁ ଓ ଅଧାତୁର ଦୁନିଆ

ମାନସ ଓ ମନ୍ଦାକିନୀ ପୁରୀ ଜିଲ୍ଲାର ଜଗନ୍ନାଥପୁର ଗ୍ରାମରେ ରହନ୍ତି ଓ ନିକଟସ୍ଥ ବିଦ୍ୟାଳୟରେ ସପ୍ତମ ଶ୍ରେଣୀରେ ପଢନ୍ତି । ଥରେ ବିଦ୍ୟାଳୟ ତରଫରୁ ସେମାନଙ୍କୁ ଧାତୁ କାରିଗରମାନେ କରୁଥିବା ବିଭିନ୍ନ କାରିଗରୀ ସମ୍ପର୍କରେ ଜ୍ଞାନ ଆହରଣ ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକଳ୍ପ କାର୍ଯ୍ୟ ଦିଆଗଲା । ସେମାନେ ନିକଟସ୍ଥ ପାଟପୁର ଗ୍ରାମରେ ଥିବା ଲୁହାକାରିଗରମାନଙ୍କ କମାରଶାଳା ପରିଦର୍ଶନ କରି ପ୍ରକଳ୍ପ ଆଗେଇ ନେବାପାଇଁ ସ୍ଥିରକଲେ । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟରେ ସେମାନଙ୍କୁ ମନ୍ଦାକିନୀର ଜେଜେବାପା ମଧ୍ୟ ସହଯୋଗକଲେ । ପ୍ରକୃତରେ ସେମାନେ ଆମର ନିତିଦିନିଆ କାମରେ ଲାଗୁଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଲୁହା ଉପକରଣଗୁଡିକ କିପରି ତିଆରି ହେଉଛି, ସେ ବିଷୟରେ ଜାଣିବା ପାଇଁ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଆଗ୍ରହୀ ଥିଲେ । ଜେଜେବାପା ଜଣେ ବୟସ୍କ କାରିଗର ସୁଦର୍ଶନ ମଉସାଙ୍କ ସାଙ୍ଗରେ ସେମାନଙ୍କର କଥାବାର୍ତ୍ତା କରାଇଦେଲେ ।

ମାନସ : ମଉସା, ଆପଣ କେଉଁ କେଉଁ ଜିନିଷ ତିଆରି କରନ୍ତି ?

ସୁଦର୍ଶନ : ଆମର ନିତିଦିନିଆ ବ୍ୟବହାରରେ ଲାଗୁଥିବା କଟୁରୀ, କୁରାଢି, ଦାଆ, ହାତୁଡି, ଶାବଳ, କୋଦାଳ, କୋଡି, ପନିକି ଓ କୋରଣା ଇତ୍ୟାଦି ।

ମନ୍ଦାକିନୀ : ଏହିସବୁ ଜିନିଷ ତିଆରି ପାଇଁ ଆପଣ କି କି ପଦାର୍ଥ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି ?



DRAFT

ସୁଦର୍ଶନ : ଏଥିପାଇଁ ମୁଖ୍ୟତଃ ଲୁହା ଧାତୁ ବ୍ୟବହାରକରାଯାଏ । କେତେକ ଉପକରଣର ବେଣ୍ଟ ତିଆରି ପାଇଁ ଆମେ କାଠ ବ୍ୟବହାରକରୁ । ଏହା ଛଡା ଲୁହାକୁ ଗରମ କରି ନରମ କରିବା ପାଇଁ ଚୁଲ୍ଲୀରେ ଆମେ କୋଇଲାକୁ ଜାଳେଣି ରୂପେ ନେଇଥାଉ ।

ସୁଦର୍ଶନ ମଉସା ଏକ ଲୁହା ଖଣ୍ଡକୁ ଚୁଲ୍ଲୀରେ ଗରମ କଲେ । ତାହା ଲାଲରଙ୍ଗ ହୋଇଗଲା । ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଏକ ହାତୁଡି ଦ୍ୱାରା ସେ ଏହାକୁ ଖୁବ ଜୋରରେ ପିଟିବାଲିଲେ । ମନ୍ଦାକିନୀ ଖୁବ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ହୋଇ ପଚାରିଲା ‘ କାହିଁକି ଏହାକୁ ପିଟୁଛନ୍ତି ?”

ସୁଦର୍ଶନ : ଏହାକୁ ଗୋଟିଏ କୁରାଢୀ ଆକୃତିର କରିବା ପାଇଁ ।

ମନ୍ଦାକିନୀ : ବାଃ, ତେବେ ଖଣ୍ଡେ ଲୁହାକୁ ପିଟିପିଟି ପତଳା ଓ ଚଟକା କରାଯାଇପାରେ ! ଅନ୍ୟ ଧାତୁଗୁଡିକୁ ବି କ’ଣ ଏହିପରି କରାଯାଇପାରିବ ?

ତୁମମାନଙ୍କ ମନକୁ ମଧ୍ୟ ଏହିପରି ଅନେକ ପ୍ରଶ୍ନ ଆସୁଥିବ । ତେବେ ଧାତୁଗୁଡିକୁ ନେଇ ଆଉ କ’ଣ ସବୁ କରିପାରିବା, ଚାଲ ଦେଖିବା ।

୪.୧ - ପଦାର୍ଥଗୁଡିକର ଧର୍ମ

୪.୧.୧- ନମନୀୟତା (Malleability)

କାର୍ଯ୍ୟ ୪.୧ ଆସ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବା।

ସତର୍କତା – ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକୁ ତୁମେ ଶିକ୍ଷକ କିମ୍ବା ଜଣେ ଅଭିଭାବକଙ୍କ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ତତ୍ତ୍ୱାବଧାନରେ କର ।

- ⏭ କିଛି ଅବ୍ୟବହୃତ ତମ୍ବା ଓ ଆଲୁମିନିୟମ ଖଣ୍ଡ , ଗୋଟିଏ ଲୁହାକଣ୍ଟା ,ଖଣ୍ଡେ କୋଇଲା , ମଟର ଦାନା ପରି ଛୋଟ ଗନ୍ଧକଖଣ୍ଡ ଏବଂ କାଠ ଖଣ୍ଡଟିଏ ସଂଗ୍ରହ କର ।
- ⏭ ଷଷ୍ଠ ଶ୍ରେଣୀ ବିଜ୍ଞାନ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକରେ ଥିବା “ଆମ ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ ଥିବା ବସ୍ତୁ” ଅଧ୍ୟାୟକୁ ମନେପକାଅ । ନେଇଥିବା ପଦାର୍ଥଗୁଡିକୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କର । ସେଗୁଡିକ ଚକ୍ ଚକ୍ କରୁଛି କି ? ସେଗୁଡିକ ଶକ୍ତ ନା ନରମ ? ତୁମର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣକୁ ସାରଣୀ-୪.୧ରେ ଲେଖ ।

ଚିତ୍ର ୪.୨ : ହାତୁଡ଼ି ସାହାଯ୍ୟରେ ଲୁହା କଣ୍ଟାକୁ ପିଟିବା

- ⏭ ବର୍ତ୍ତମାନ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପଦାର୍ଥକୁ ଗୋଟିଏ ପରେ ଗୋଟିଏ କରି ଯେ କୌଣସି ଏକ ଶକ୍ତ ପଟାଣ ଉପରକୁ ନେଇ ହାତୁଡିରେ ପିଟ (ଚିତ୍ର - ୪.୨)।
- ⏭ କ’ଣ ହେବ ବୋଲି ଭାବୁଛ ? ସବୁ ପଦାର୍ଥ କିଛି ମାତ୍ରାରେ ଚେପ୍‌ଟା ହେଲେ କି ? କିଛି ପଦାର୍ଥ ଖଣ୍ଡ ଖଣ୍ଡ ହୋଇ ଭାଙ୍ଗିଗଲା କି ?
- ⏭ ତୁମ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣକୁ ସାରଣୀ - ୪.୧ରେ ଲେଖ।

ସାରଣୀ - ୪.୧ : ବିଭିନ୍ନ ବସ୍ତୁର ବାହ୍ୟରୂପ, କଠିନତା ଏବଂ ହାତୁଡ଼ିରେ ପିଟିବାର ପ୍ରଭାବ ।

କ୍ରମିକ ସଂଖ୍ୟା	ବସ୍ତୁ ବା ସାମଗ୍ରୀ		ବାହ୍ୟରୂପ (ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ/ଅନୁଜ୍ଜ୍ୱଳ)	କଠିନ / ନରମ	ହାତୁଡ଼ିରେ ପିଟିବାର ପ୍ରଭାବ (ଚେପଟା/ଖଣ୍ଡଖଣ୍ଡ ହୋଇଯିବା)
୧		ତମ୍ବା ଢାଳ			
୨		ଆଲୁମିନିୟମ ମଗ୍			
୩		ଲୁହା କଣ୍ଟା			
୪		କୋଇଲା ଖଣ୍ଡ			
୫		ଗନ୍ଧକ ଖଣ୍ଡ			
୬		କାଠ ଖଣ୍ଡ			

DRAFT

ସାରଣୀ - ୪.୧କୁ ବିଶ୍ଳେଷଣକର । ତମ୍ବା, ଲୁହା, ଆଲୁମିନିୟମ୍ ଆଦି ଧାତୁ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ବା ଚକ୍‌ଚକ୍ ଦେଖାଯା'ନ୍ତି । ଧାତୁଗୁଡ଼ିକର ଏହି **ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାକୁ** ଧାତବ ଔଜ୍ଜ୍ୱଲ୍ୟ ବା ଧାତବ ଦୀପ୍ତି କହନ୍ତି । ତମ୍ବା, ଆଲୁମିନିୟମ ଓ ଲୁହା ଆଦି ଧାତୁ ଅଟନ୍ତି । କୋଇଲା, ଗନ୍ଧକ, କାଠର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ନାହିଁ ଏବଂ ଏଗୁଡ଼ିକ ଧାତୁ ପରି ଏତେ ଶକ୍ତ ନୁହଁନ୍ତି । ଏଗୁଡ଼ିକ ଅଧାତୁ ।

ସବୁ ଧାତୁ ଶକ୍ତ ଏବଂ କଠିନ ଅଟନ୍ତି କି ? ନା, ପ୍ରକୃତରେ ସୋଡିୟମ ଏବଂ ପୋଟାସିୟମ ପରି କିଛି ଧାତୁ ଏତେ **ନରମ** ଯେ ସେମାନଙ୍କୁ ଏକ ଛୁରୀ ସାହାଯ୍ୟରେ କାଟି ଖଣ୍ଡ ଖଣ୍ଡ କରିହେବ । ପାରଦ ହେଉଛି ଏକ ଧାତୁ ଯାହା ସାଧାରଣ ତାପମାତ୍ରାରେ ତରଳ ଅବସ୍ଥାରେ ମିଳିଥାଏ । ପାରଦକୁ ତୁମେ ବୋଧହୁଏ ତାପମାନଯନ୍ତ୍ର (Thermometer)ରେ ଦେଖିଥିବ । ଷଷ୍ଠ ଶ୍ରେଣୀ ପାଠ୍ୟ ପୁସ୍ତକରେ ଥିବା 'ତାପମାତ୍ରା ଓ ଏହାର ମାପ' ଅଧ୍ୟାୟକୁ ମନେପକାଅ ।

କେଉଁ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକୁ ହାତୁଡ଼ିରେ ପିଟିବା ପରେ ପତଳା ବା ଚେପ୍‌ଟା ହୋଇଯିବାର ଦେଖିଲ ?

ତୁମେ ନିଶ୍ଚିତ ଦେଖିଥିବ ଯେ ତମ୍ବା ଖଣ୍ଡ, ଆଲୁମିନିୟମ ଖଣ୍ଡ ଓ ଲୁହା କଣ୍ଟାକୁ ପିଟିବା ପରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଚେପ୍‌ଟା ହୋଇଗଲା । ଅନ୍ୟ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକର ଗୁଣ କିନ୍ତୁ ଭିନ୍ନ ଥିଲା । ପଦାର୍ଥର ଯେଉଁ ଗୁଣ ଯୋଗୁଁ ଏହାକୁ ପିଟି ଚେପ୍‌ଟା ବା ପତଳା ଚଦରରେ ପରିଣତ କରିହୁଏ ତାହାକୁ **ନମନୀୟତା** (Malleability) କୁହନ୍ତି । ଅଧିକାଂଶ ଧାତୁ ନମନୀୟତା ଗୁଣ ପ୍ରଦର୍ଶନକରନ୍ତି । ତୁମେ କିଛି ଧାତୁ ଚଦରର ଉଦାହରଣ ଦେଇପାରିବ କି ? କିଛି ମିଠା ଉପରେ ଚକ୍ ଚକ୍ କରୁଥିବା ରୁପାର ଅତି ପତଳା ଆବରଣ ଦିଆଯାଇଥିବା ଓ ଆଲୁମିନିୟମ ଜରିରେ ଖାଦ୍ୟ ପୁଡ଼ିଆ ହୋଇ ଆସୁଥିବା ଦେଖିଥିବ । ରୁପା ଓ ଆଲୁମିନିୟମର ନମନୀୟତା ଧର୍ମ ପାଇଁ ଏସବୁ ସମ୍ଭବ ହେଉଛି । ସୁନା ଓ ରୁପା ହେଉଛନ୍ତି ସବୁଠାରୁ ଅଧିକ ନମନୀୟ ଧାତୁ ।

ଖଣ୍ଡିଏ କୋଇଲା କିମ୍ବା ଟିକିଏ ଗନ୍ଧକ ଏହି ନମନୀୟତା ଧର୍ମ ଦେଖାନ୍ତି ନାହିଁ । ସେମାନେ ଖଣ୍ଡ ଖଣ୍ଡ ହୋଇ ଭାଙ୍ଗିଯା'ନ୍ତି । ଏମାନଙ୍କୁ ଭଙ୍ଗୁର (brittle)ପଦାର୍ଥ କୁହାଯାଏ । ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ କାଠ ଚେପ୍‌ଟା ଓ ପତଳା ହୁଏ ନାହିଁ କି ଖଣ୍ଡ ଖଣ୍ଡ ହୋଇ ଭାଙ୍ଗିଯାଏ ନାହିଁ । ତେଣୁ କାଠ ନମନୀୟ କିମ୍ବା ଭଙ୍ଗୁର ନୁହେଁ ।

ସାମଗ୍ରିକ ଅବଲୋକନ (HOLISTIC LENS)
ଭାରତ ସଭ୍ୟତାର ପ୍ରଗତି ଉପରେ ଲୁହାର ପ୍ରଭାବ

ଷଷ୍ଠ ଶ୍ରେଣୀ ସାମାଜିକ ବିଜ୍ଞାନ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ 'ସାମାଜିକ ବିଜ୍ଞାନ ଅଧ୍ୟୟନ: ଭାରତ ଓ ପୃଥିବୀ'ରେ, ତୁମେ ହରପ୍ପା ଅଧିବାସୀମାନଙ୍କ ବିଷୟରେ ଜାଣିଛ । ସେମାନେ ତମ୍ବା ଏବଂ ସୁନା ଭଳି ଧାତୁର ବ୍ୟବହାର କିପରି କରିହେବ ତାହା ଜାଣିଥିଲେ। ସେମାନେ ଏହି ଧାତୁଗୁଡ଼ିକୁ ବାସନକୁସନଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ଅଳଙ୍କାର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିଭିନ୍ନ ଜିନିଷ ତିଆରି କରିବାରେ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିଲେ। ତଥାପି ହରପ୍ପାମାନେ ଏକ ପ୍ରମୁଖ ଧାତୁ ଲୁହା ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବାର କୌଣସି ପ୍ରମାଣ ତୁମେ କ୍ୱଚିତ୍ ପାଇବ, ଯଦିଓ ତୁମେ ଏବେ ଲୁହାର ବହୁଳ ବ୍ୟବହାର ଦେଖୁଛ । କାରଣ ଦୈନନ୍ଦିନ କାର୍ଯ୍ୟକଳାପରେ ଲୁହା ବ୍ୟବହାର ହେବା ପାଇଁ ବହୁତ ସମୟ ଲାଗିଲା।

ତଥାପି, ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ଲୁହାର ବହୁଳ ବ୍ୟବହାର ହେବା ପରେ, ଭାରତରେ ସଭ୍ୟତାର ପ୍ରଗତିରେ ଏହାର ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଅବଦାନ ରହିଥିଲା । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଲୁହା ଶକ୍ତ ହୋଇଥିବା ଯୋଗୁଁ, ଏଥିରୁ ତିଆରି ହଳ ଭଳି କୃଷି ଉପକରଣ ପୂର୍ବରୁ ବ୍ୟବହୃତ ଉପକରଣ ଅପେକ୍ଷା ବହୁତ ଉନ୍ନତ ଥିଲା।

ସାଧାରଣତଃ ଏହା ବିବେଚନା କରାଯାଏ ଯେ ଲୁହା ତୁଳନାରେ ତମ୍ବା ପୂର୍ବରୁ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥିଲା। ଲୁହା ପୂର୍ବରୁ ତମ୍ବା ଆବିଷ୍କାର ହେବାର ସମ୍ଭାବ୍ୟ କାରଣ କ'ଣ ହୋଇପାରେ ?

୪.୧.୨- ତନ୍ୟତା (Ductility)

ତୁମେ ଧାତବ ତାରର ବ୍ୟବହାର କେଉଁଠି ଦେଖିଛ ?

ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଉପକରଣଗୁଡ଼ିକରେ ତମ୍ବା କିମ୍ବା ଆଲୁମିନିୟମ ତାର ବ୍ୟବହାର ହୋଇଥିବା ନିଶ୍ଚୟ ଦେଖିଥିବ। ହାର, କାନଫୁଲ, ଭଳି ବିଭିନ୍ନ ଅଳଙ୍କାର ମଧ୍ୟ ଧାତବ ତାରରୁ ତିଆରି ହୋଇଥାଏ । ବୀଣା, ସିତାର, ଗୀଟାର, ଭାଓଲିନ ଆଦି ତାରଯୁକ୍ତ ବାଦ୍ୟ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଧାତବ ତାର ହିଁ ସୁନ୍ଦର ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟିକରିଥାଏ । ଧାତୁକୁ ଟାଣି ତାର ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇପାରେ ।

ଧାତୁର ଏହି ଗୁଣକୁ **ତନ୍ୟତା (Ductility)** କହନ୍ତି ।

ମୁଖ୍ୟତଃ ଧାତୁଗୁଡିକରେ ଏହି ତନ୍ୟତା ଗୁଣ ରହିଥାଏ ।

ରୁପାର ଏହି ତନ୍ୟତା ଗୁଣକୁ ଆଧାର କରି ଆମ ରାଜ୍ୟର କଟକରେ ତାରକସି ଶିଳ୍ପ ଗଢ଼ି ଉଠିଛି।

DRAFT

ତୁମେ କେବେ କୋଇଲା କିମ୍ବା ଗନ୍ଧକରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଥିବା ତାର ଦେଖିଛ କି ?
ନିଶ୍ଚିତ ଭାବେ ନା । ଆମେ କହିପାରିବା ଯେ , କୋଇଲା ଓ ଗନ୍ଧକ ତନ୍ୟ ନୁହନ୍ତି ।

ଷ୍ଟିଲ ଏକ ମିଶ୍ର ଧାତୁ ଯାହା ଧାତୁ (ଲୁହା) ଓ ଅଧାତୁ (କାର୍ବନ)ର ମିଶ୍ରଣରେ ତିଆରି । ଷ୍ଟିଲରେ ତିଆରି ତାର ଖୁବ୍ ଶକ୍ତ ଓ ଭାରି ଜିନିଷକୁ ଧରି ରଖିପାରେ । ସେଥିପାଇଁ ଝୁଲା ପୋଲ ଓ ଟ୍ରେନରେ ଷ୍ଟିଲ୍ ତାର ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ । ଏହିପରି ଏକ ଝୁଲା ପୋଲ କଟକର ଧବଳେଶ୍ୱରରେ ତୁମେ ଦେଖିବାକୁ ପାଇବ ।

ଝୁଲା ପୋଲ

୪.୧.୩ ନିନାଦତା (sonority)

ଧାତୁ ନିର୍ମିତ ଚାମଚ, ପ୍ଲେଟ କିମ୍ବା ମୁଦ୍ରାଟିଏ ଚଟାଣରେ ପଡ଼ିଗଲେ କିପରି ଶବ୍ଦ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଛକି ? ଏହା ଖଣ୍ଡେ କୋଇଲା ବା କାଠ ଚଟାଣରେ ପଡି ସୃଷ୍ଟିକରୁଥିବା ଶବ୍ଦ ଠାରୁ ଭିନ୍ନ ନୁହେଁ କି ?

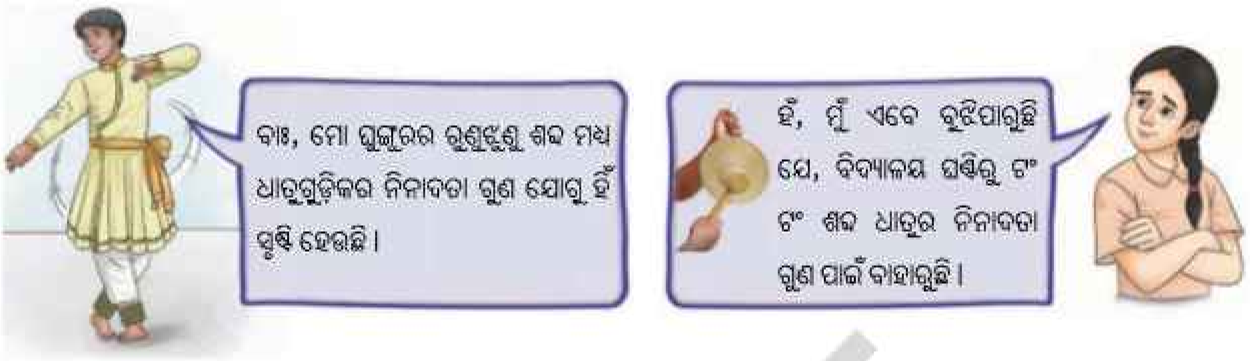
କାର୍ଯ୍ୟ ୪.୨ : ଆସ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବା

ସତର୍କତା – ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକୁ ଚଟାଣରେ ପକାଇବାବେଳେ ସାବଧାନତା ଅବଲମ୍ବନ କର ।

- ଗୋଟିଏ ଧାତୁ ନିର୍ମିତ ଚାମଚ, ଏକ ମୁଦ୍ରା, ଖଣ୍ଡେ କୋଇଲା ଓ କାଠ ଖଣ୍ଡଟିଏ ସଂଗ୍ରହକର ।
- ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଗୋଟିଏ ପରେ ଗୋଟିଏ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଉଚ୍ଚତାରୁ ଚଟାଣ ଉପରକୁ ପକାଅ ।
- ଏହି ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ଧ୍ୱନିରେ କିଛି ଭିନ୍ନତା ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଛ କି ?

ତୁମେ ଦେଖିବ ଯେ, ଧାତବ ଚାମଚ ଓ ମୁଦ୍ରା ଚଟାଣରେ ପଡ଼ିବା ବେଳେ କିଛି ସମୟ ଧରି ଲାଗିରହୁଥିବା ଗମ୍ଭୀର ଗୁଞ୍ଜନ ଶବ୍ଦ ସୃଷ୍ଟି କରୁଥିବା ବେଳେ କୋଇଲା ଓ କାଠ ଖଣ୍ଡ ମାନ୍ଦା ଶବ୍ଦ ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

ଧାତୁ ମାନଙ୍କର ଏହି ଗମ୍ଭୀର ଗୁଞ୍ଜନ ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟିକାରୀ ଗୁଣକୁ ନିନାଦତା କହନ୍ତି ଏବଂ ଧାତୁମାନେ ନିନାଦ୍ୟ ଅଟନ୍ତି ।



୪ .୧.୪ ତାପ ପରିବହନ

ରୋଷେଇ ଘରେ ରନ୍ଧନ ପାତ୍ରଗୁଡିକୁ ଦେଖିଛ କି ? ତୁମେ ନିଶ୍ଚିତ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଥିବ ଯେ , ଗରମକରିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ପାତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଧାତୁରେ ତିଆରି ହୋଇଛି । ତୁମେ ଏପରି କିଛି ଧାତୁର ନାମ କହିପାରିବ କି , ଯେଉଁଥିରେ ରନ୍ଧନ ପାତ୍ରସବୁ ତିଆରି ହୁଅନ୍ତି ?

ଧାତୁଗୁଡିକ ଏହି ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ କାହିଁକି ବ୍ୟବହୃତ ହୁଅନ୍ତି ତୁମେ ଜାଣିଛ କି ? ଆସ ଜାଣିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରିବା ।

କାର୍ଯ୍ୟ ୪.୩ : ଆସ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବା

ସତର୍କତା- ଶିକ୍ଷକ କିମ୍ବା ଅଭିଜ୍ଞ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ତତ୍ତ୍ୱାବଧାନରେ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟଟି କରାଯିବ । ଗରମ ଜଳ ବ୍ୟବହାର ସମୟରେ ଯଥେଷ୍ଟ ସତର୍କତା ଅବଲମ୍ବନ କରିବ ।

(ଚିତ୍ର - ୪.୩ : ଗରମ ଜଳରେ ବୁଡ଼ିଥିବା ଧାତବ ଚାମଚ)

୧. ଟେବୁଲ୍ ଉପରେ କାଚ ପାତ୍ରଟିଏ ରଖ ।
୨. ଏଥିରେ ଗରମ ଜଳ ଭର୍ତ୍ତିକର ।
୩. ସମାନ ଆକାର ଓ ମୋଟେଇର ଗୋଟିଏ ଧାତବ ଚାମଚ ଓ ଗୋଟିଏ କାଠ ଚାମଚ ନିଅ ।
୪. ଉଭୟ ଚାମଚକୁ ଏକ ସଙ୍ଗେ ଗରମ ଜଳ ଥିବା ପାତ୍ରରେ ଦୁଇ ମିନିଟ ସ୍ଥିର ଭାବରେ ବୁଡାଇ ରଖ । (ଚିତ୍ର ୪.୩)
୫. ବର୍ତ୍ତମାନ ଚାମଚ ଦ୍ୱୟର ଉପର ମୁଣ୍ଡକୁ ସାବଧାନତା ସହ ସ୍ପର୍ଶକର ।

କିଛି ଆଲୋଚନା:

- କେଉଁ ଚାମଚଟି ଅଧିକ ଉତ୍ତପ୍ତ ହୁଏ ?
- ଏହି ପରୀକ୍ଷାଟି ଚାମଚ ଦ୍ୱୟରେ ତାପ ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣ ସମ୍ବନ୍ଧରେ କ'ଣ ସୂଚନା ଦିଏ ?

ତୁମେ ହୁଏ ତ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଥିବ ଯେ, ଧାତବ ଚାମଚଟି କାଠ ଚାମଚ ଅପେକ୍ଷା ହାତକୁ ଅଧିକ ଗରମ ଲାଗିଛି, ଯଦିଓ ଉଭୟ ଚାମଚକୁ ସମାନ ତାପମାତ୍ରାର ଜଳରେ ସମାନ ସମୟ ପାଇଁ ବୁଡାଇ ରଖାଯାଇଥିଲା । ଏହା ଦର୍ଶାଉଛି ଯେ ଧାତବ ପଦାର୍ଥରେ ତାପ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତହୁଏ । ତୁଳନାତ୍ମକ ଭାବେ ଧାତବ ଚାମଚ ଅପେକ୍ଷା କାଠ ଚାମଚରେ ତାପ ସ୍ଥାନନ୍ତର ଅତ୍ୟନ୍ତ କ୍ଷୀଣ ଭାବରେ ହୋଇଥାଏ ।

ଏପରି ପରିସ୍ଥିତିରେ, ପଦାର୍ଥର ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁରୁ ଅନ୍ୟ ବିନ୍ଦୁକୁ ତାପର ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣକୁ **ତାପ ପରିବହନ** କହନ୍ତି । ତାପ ପରିବହନ କରୁଥିବା ପଦାର୍ଥମାନଙ୍କୁ ତାପ ପରିବାହୀ କୁହାଯାଏ ।

ନିଜର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣକୁ ଆଧାର କରି ତୁମେ କହିପାରିବ ଯେ, ଧାତୁଗୁଡ଼ିକ ତାପ ସୁପରିବାହୀ (good conductor) ହୋଇଥିବା ବେଳେ କାଠ ବା ଅଧାତୁ ତାପ କୁପରିବାହୀ (poor conductor) ଅଟନ୍ତି । ବର୍ତ୍ତମାନ ଆମେ ବୁଝି ପାରୁଥିବା ଯେ କାହିଁକି ରନ୍ଧନ ପାତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଧାତୁରେ ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକର ବେଣ୍ଟ କାଠ ବା ଅନ୍ୟ ତାପ - ଅପରିବାହୀ (non-conductor) ପଦାର୍ଥରେ ତିଆରି ହୋଇଥାଏ । 'ପ୍ରକୃତିରେ ତାପ ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣ' ଅଧ୍ୟାୟରେ ଏ ବିଷୟରେ ଆମେ ଅଧିକ ଜାଣିବା ।

୪.୧.୫ ବିଦ୍ୟୁତ ପରିବହନ (Conduction of Electricity)

ତୁମେ କେବେ ଜଣେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ମିସ୍ତ୍ରୀ (Electrician) ଙ୍କୁ ସ୍କ୍ରୁଡ୍ରାଇଭର ବ୍ୟବହାରକରିବା ଦେଖିଛକି ? ଏହାର ବେଣ୍ଟଟି କେଉଁ ପ୍ରକାର ପଦାର୍ଥରେ ତିଆରି ହୋଇଛି ? ଆଉ ମଧ୍ୟ ତୁମେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଥିବ ଯେ , ମିସ୍ତ୍ରୀ ଜଣକ କାମ କରୁଥିବା ବେଳେ ରବର ଗ୍ଲୋଭ୍ସ ଓ ଜୋତା ପିନ୍ଧିଥିବେ । ଏହାର କାରଣ କ'ଣ ହୋଇପାରେ ?

କାର୍ଯ୍ୟ ୪.୪ : ଆସ ସଂରଚନା ଓ ପ୍ରସ୍ତୁତି କରିବା

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଅଧ୍ୟାୟରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ଟେଷ୍ଟରର ପରିପଥ ପରି ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ ପରିପଥ ଡିଜାଇନ କର । ନିମ୍ନ ତାଲିକାଭୁକ୍ତ ପଦାର୍ଥମାନଙ୍କୁ ନେଇ ସମାନ କାର୍ଯ୍ୟର ପୁନରାବୃତ୍ତି କର ଓ ତୁମର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣଗୁଡ଼ିକୁ ସାରଣୀ ୪.୨ ରେ ଲେଖ ।

୧. ତୁମେ କିଛି ଜିନିଷ ସଂଗ୍ରହ କରିପାର, ଯେପରିକି ଆଲୁମିନିୟମ ପାତ, ଗୋଟିଏ ଲୁହାକଣ୍ଟା, ମଟର ଦାନା ଆକାରର ଗନ୍ଧକଖଣ୍ଡ, ଏକ ତମ୍ବା ତାର, ଖଣ୍ଡେ କୋଇଲା, ଖଣ୍ଡେ ଶୁଖିଲା କାଠ, ଖଣ୍ଡିଏ ପଥର, ଗୋଟିଏ ପେନ୍ସିଲ୍ ଦାଗ ଲିଭା ରବର (Eraser) ଏବଂ ଛୋଟ ନାଇଲନ ରଶି ।

୨. ଏଗୁଡିକ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁଟି ଟେଷ୍ଟରର ବଲ୍‌ବକୁ ଜଳାଇବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହାରହୋଇ ପାରିବ ଓ କେଉଁଟି ହୋଇପାରିବ ନାହିଁ ଅନୁମାନ କର ।

DRAFT

ସାରଣୀ - ୪.୨ : ବିଭିନ୍ନ ବସ୍ତୁ ବା ସାମଗ୍ରୀ ଦ୍ୱାରା ବିଦ୍ୟୁତ ପରିବହନ

କ୍ରମିକ ସଂଖ୍ୟା	ବସ୍ତୁ/ସାମଗ୍ରୀ	ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ (ବଲ୍‌ବ ଜଳେ/ଜଳେ ନାହିଁ)	ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସୁପରିବାହୀ କିମ୍ବା ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ର କୁପରିବାହୀ
୧	ଆଲୁମିନିୟମ୍ ପାତ		
୨	ଲୁହାକଣ୍ଟା		
୩	ଗନ୍ଧକ		
୪	......		

ତୁମେ ନିଶ୍ଚିତ ଦେଖିଥିବ ଯେ ଆଲୁମିନିୟମ୍, ଲୁହା ଓ ତମ୍ବା ତିଆରି ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ବଲ୍‌ବକୁ ଜଳାଉଥିବା ବେଳେ ଗନ୍ଧକ, କୋଇଲା, କାଠ, ପଥର, ରବର ଓ ନାଇଲନ ରଶି ଏହା କରିପାରୁ ନାହିଁ । କାର୍ଯ୍ୟ – ୪.୪ ରେ ବିଭିନ୍ନ ସାମଗ୍ରୀ ବ୍ୟବହାର ସମୟରେ ବଲ୍‌ବଗୁଡ଼ିକର ଜଳିବାରୁ ତୁମେ କିଛି ତଥ୍ୟ ପାଇଛ କି ? ଏହା ଦେଖା ଗଲା ଯେ, ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥ ଗୁଡ଼ିକ ବଲ୍‌ବକୁ ଜଳାଉଛନ୍ତି ସେ ସମସ୍ତ ଧାତୁ ଅଟନ୍ତି ।

ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ସହଜରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବହନ କରାଇଥାନ୍ତି ସେମାନଙ୍କୁ **ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସୁପରିବାହୀ** କହନ୍ତି । ବିପରୀତ କଥାରେ , ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥସବୁ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ବିଦ୍ୟୁତ ପ୍ରବାହକୁ ପ୍ରତିରୋଧ କରନ୍ତି ସେମାନଙ୍କୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ର **କୁପରିବାହୀ** କୁହାଯାଏ ।

ତେଣୁ, ବର୍ତ୍ତମାନ ଆମେ ଏହା ବୁଝିପାରୁଥିବା ଯେ ସ୍କ୍ରୁଡ୍ରାଇଭରର ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଆବରଣ ଓ ରବର ଗ୍ଲୋଭ୍‌ସ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ର **କୁପରିବାହୀ** ହୋଇଥିବାରୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିସିଆନମାନଙ୍କୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଆଘାତରୁ ରକ୍ଷା କରେ ।

ଆମେ ଶିଖିଲୁ ଯେ ଧାତୁଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣତଃ ଶକ୍ତ ବା ଟାଣ, ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ, ନମନୀୟ, ତନ୍ୟ ଏବଂ ତାପ ଓ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସୁପରିବାହୀ । ଏବେ ଆସ ଜାଣିବା ଧାତୁ ଗୁଡ଼ିକ ବାୟୁ ଓ ଜଳର ଉପସ୍ଥିତିରେ କିପରି ଆଚରଣ କରନ୍ତି ।

୪.୨ – ଧାତୁ ଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ବାୟୁ ଓ ଜଳର ପ୍ରଭାବ : ଲୁହା

ଅନେକ ସମୟରେ ତୁମେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଥିବ ଯେ, ଲୁହାରେ ତିଆରି ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ କିଛି ଦିନ ଖୋଲା ସ୍ଥାନରେ ପଡ଼ିରହିଲେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ବାଦାମୀ ରଙ୍ଗର ପଦାର୍ଥ ସବୁ ଜମିଯାଏ । କେଉଁ ପରିସ୍ଥିତିରେ ଲୁହା ଉପରେ ଏପରି ଧୂସର ପଦାର୍ଥ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ?

୧. ଯେତେବେଳେ ଏହା କେବଳ ଶୁଷ୍କ ବାୟୁ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସେ ?

୨. ଯେତେବେଳେ ଏହା କେବଳ ଜଳ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସେ ?

୩. ଯେତେବେଳେ ଏହା ଉଭୟ ବାୟୁ ଓ ଜଳ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସେ ?

DRAFT

କାର୍ଯ୍ୟ ୪.୫ : ଆସ ପରୀକ୍ଷା କରିବା

⚠ **ସତର୍କତା** – ଲୁହାକଣ୍ଟା ବ୍ୟବହାର ସମୟରେ ସତର୍କ ରୁହ ।

୧. ଚକ୍ ଚକ୍ କରୁଥିବା କିଛି ଲୁହା କଣ୍ଟା ନିଅ । ଯଦି ତୁମେ ପୁରୁଣା ଲୁହା କଣ୍ଟା ବ୍ୟବହାର କରୁଛ ତେବେ ଏହା ଉପରେ ଥିବା ବାଦାମୀ ଆବରଣକୁ ଖଣ୍ଡେ ବାଲି କାଗଜରେ ଘଷି ସଫା କରିଦିଅ ।

୨. ତିନୋଟି ସଫା ଓ ଶୁଖିଲା କାଚ ବୋତଲ କିମ୍ବା ପରୀକ୍ଷା ନଳୀ (Test tubes) ନିଅ । ସେଗୁଡ଼ିକର ମୁହଁକୁ ଭଲଭାବରେ ବନ୍ଦ କରିବାପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ଠିପି କିମ୍ବା କର୍କ ନିଅ । କାଚ ବୋତଲ କିମ୍ବା ପରୀକ୍ଷା ନଳୀଗୁଡିକରେ କ, ଖ ଓ ଗ ଚିହ୍ନ ଲଗାଅ ।

୩. ତିନୋଟି ଲୁହାକଣ୍ଟା ନେଇ ପ୍ରତ୍ୟେକକୁ ସୂତା ଦ୍ୱାରା ବାନ୍ଧିଦିଅ ।

୪. ଗୋଟିଏ ଲୁହାକଣ୍ଟା ଓ କିଛି ସିଲିକା ଜେଲ୍ 'କ' ଚିହ୍ନିତ କାଚ ବୋତଲରେ ରଖି ଠିପିକୁ ଦୃଢ ଭାବରେ ବନ୍ଦ କରିଦିଅ (ଚିତ୍ର : ୪.୪ କ) । ସିଲିକା ଜେଲ୍ ବାୟୁକୁ ଶୁଷ୍କ କରିଦିଏ । କେତେକ ଔଷଧ ବୋତଲ, ପାଣିବୋତଲ, ଜୋତାଡବା ଇତ୍ୟାଦିକୁ ଶୁଷ୍କ ରଖିବା ପାଇଁ ସେଥିରେ ଏହି ସିଲିକା ଜେଲ୍ ର ଛୋଟ ପାଉଚ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥାଏ ।

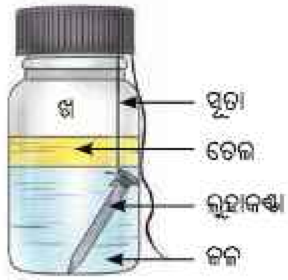
୫. ଗୋଟିଏ ଲୁହାକଣ୍ଟା 'ଖ' ଚିହ୍ନିତ ବୋତଲରେ ରଖି ଏଥିରେ ସଦ୍ୟ ଫୁଟାଯାଇ ଥଣ୍ଡା କରାଯାଇଥିବା ଜଳ ଭର୍ତ୍ତି କର ଯେପରିକି କଣ୍ଟାଟି ତେଲ୍ ରେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ବୁଡ଼ି ରହିବ । (ଫୁଟାଇବା ଦ୍ୱାରା ଜଳରୁ ଦ୍ରବୀଭୂତ ଗ୍ୟାସ ବାହାରି ଯାଏ) । ବର୍ତ୍ତମାନ ଏଥିରେ ଯେକୌଣସି ତେଲରୁ କିଛି ପକାଅ । ଏହା ଦ୍ୱାରା ଜଳ ପୃଷ୍ଠ ଉପରେ ତେଲର ଏକ ସ୍ତର ରହି ଜଳ ମଧ୍ୟକୁ ବାୟୁର ପ୍ରବେଶକୁ ପ୍ରତିହିତକରିବ । ବୋତଲଟିକୁ ଠିପି ଦେଇ ଦୃଢ଼ ଭାବରେ ବନ୍ଦକରିଦିଅ । (ଚିତ୍ର ୪.୪ ଖ)

୬. ଆଉ ଗୋଟିଏ ଲୁହାକଣ୍ଟା 'ଗ' ଚିହ୍ନିତ ବୋତଲରେ ରଖି ସେଥିରେ ଜଳ ଭର୍ତ୍ତିକର ଯେପରିକି କଣ୍ଟାଟି ଜଳରେ ଆଂଶିକ ବୁଡ଼ିରହିବ । ଏହାକୁ ଠିପି ନଦେଇ ଖୋଲା ରଖିଦିଅ, ଯାହାଦ୍ୱାରା ଲୁହାକଣ୍ଟାଟି ଉଭୟ ବାୟୁ ଓ ଜଳ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିପାରିବ । (ଚିତ୍ର ୪.୪ ଗ) ।

୭. କାଚ ବୋତଲଗୁଡିକୁ ସାଧାରଣ ତାପମାତ୍ରାରେ ୮ ରୁ ୧୦ ଦିନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସ୍ଥିର ଭାବରେ ରଖିଦିଅ ଓ କ'ଣ ସବୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଉଛି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କର ।

୮. ତୁମର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣକୁ ସାରଣୀ ୪.୩ ରେ ଲେଖ ।

(ଚିତ୍ର - ୪.୪ କ)



(ଚିତ୍ର - ୪.୪ ଖ)

(ଚିତ୍ର - ୪.୪ ଗ)

ଚିତ୍ର ୪.୪ : ଲୁହା କଣ୍ଟା ରଖାଯାଇଥିବା ଗ୍ଲାସ୍ ବୋତଲ

DRAFT

ସାରଣୀ ୪.୩ : ଲୁହାକଣ୍ଟା ଉପରେ ଧୂସର ରଙ୍ଗର ପଦାର୍ଥ ସୃଷ୍ଟି ହେବ

କାଚ ବୋତଲ	ପରିସ୍ଥିତି		ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ
	ଜଳର ଉପସ୍ଥିତି (ହଁ/ନା)	ବାୟୁର ଉପସ୍ଥିତି (ହଁ/ନା)	
କ	ନା	ହଁ	
ଖ			
ଗ			

ଏହି ପରୀକ୍ଷାରୁ ତୁମେ କ'ଣ ନିଷ୍କର୍ଷ ନେଇପାରିବ ?

ଏହି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ, କାଚ ବୋତଲ 'କ' ଓ 'ଖ' ରେ ଥିବା ଲୁହାକଣ୍ଟା ଉପରେ କୌଣସି ବାଦାମି ରଙ୍ଗର ପଦାର୍ଥ ଜମି ନାହିଁ। ଏହା କି ସୂଚନା ଦେଉଛି ? ଏହା ସୂଚିତ କରେ ଯେ ଲୁହାକଣ୍ଟାକୁ କେବଳ ଶୁଖିଲା ବାୟୁ (ବୋତଲ 'କ') କିମ୍ବା କେବଳ ପାଣି (ବୋତଲ 'ଖ') ରେ ରଖିଲେ ଏହା ଉପରେ ବାଦାମି ରଙ୍ଗର ପଦାର୍ଥ ଜମା ହୁଏ ନାହିଁ କିମ୍ବା ବିବର୍ଣ୍ଣୀକରଣ ହୁଏ ନାହିଁ। ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ବୋତଲ 'ଗ' ରେ ଥିବା ଲୁହାକଣ୍ଟା ଉପରେ ଧୂସର ରଙ୍ଗର ପଦାର୍ଥ ସୃଷ୍ଟି ହେବା ପାଇଁ ଉଭୟ ବାୟୁ ଓ ଜଳ ଆବଶ୍ୟକ । ଏଣୁ ଲୁହା ତିଆରି ବସ୍ତୁମାନଙ୍କ ଉପରେ ଧୂସର ରଙ୍ଗର ପଦାର୍ଥ ଜମିବା ପାଇଁ ଆର୍ଦ୍ର ବାୟୁ ଦାୟୀ । ଜମିଥିବା ଏହି ଧୂସର ପଦାର୍ଥକୁ କଳଙ୍କି କହନ୍ତି । ଲୁହାରେ ତିଆରି ବସ୍ତୁ ଉପରେ କଳଙ୍କି ସୃଷ୍ଟି ହେବା ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ **କଳଙ୍କି ଧରିବା** କୁହାଯାଏ ।

ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଖୋଲା ରହିଥିବା ଅନ୍ୟ ଧାତୁଗୁଡ଼ିକୁ ମଧ୍ୟ ଏପରି ରଙ୍ଗହୀନ ହେବା ବା ରଙ୍ଗବିକୃତ ହେବାର ଦେଖାଯା'ନ୍ତି । ତୁମେ କେବେ ତମ୍ବା ବସ୍ତୁ ଉପରେ ସବୁଜ ରଙ୍ଗର ଆସ୍ତରଣ କିମ୍ବା ରୁପା ବସ୍ତୁ ଉପରେ କଳା ରଙ୍ଗର ଆସ୍ତରଣ ଥିବା ଦେଖିଛ କି ? ବାୟୁ, ଜଳ କିମ୍ବା ଅନ୍ୟ କୌଣସି ପଦାର୍ଥ ଯୋଗୁଁ ଧାତୁ ପୃଷ୍ଠର ହେଉଥିବା ମୃଦୁ କ୍ଷୟକୁ **ସଂକ୍ଷାରଣ** (corrosion) କହନ୍ତି ।

ଲୁହା କଳଙ୍କି ଧରିବା ଆମ ଦେଶରେ ଏକ ଗମ୍ଭୀର ସମସ୍ୟା ବୋଲି ତୁମେ ଜାଣିଛ କି ? ପ୍ରତି ବର୍ଷ କଳଙ୍କି ଲାଗି ନଷ୍ଟ ହେଉଥିବା ଲୌହ ନିର୍ମିତ ଜିନିଷଗୁଡ଼ିକୁ ବଦଳାଇବା ବା ସେଗୁଡ଼ିକର ମରାମତି ନିମନ୍ତେ ବିପୁଳ ପରିମାଣର ଅର୍ଥ ଖର୍ଚ୍ଚ କରାଯାଏ ।

ଲୁହାର କଳଙ୍କିଧରିବା ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ବିଭିନ୍ନ ଉପାୟରେ ପ୍ରତିରୋଧ କରାଯାଇ ପାରିବ। ରଙ୍ଗକରିବା, ତେଲ ଲଗାଇବା, ଗ୍ରୀଜ୍‌କରିବା ଏବଂ ଲୁହା ଉପରେ ଦସ୍ତା ଧାତୁର ଏକ ସୁରକ୍ଷା ସ୍ତର ଲଗାଇବା (Galvanisation) ଭଳି ଅନେକ ପଦ୍ଧତି ଦ୍ୱାରା ଲୁହାର କଳଙ୍କିକୁ ରୋକାଯାଇପାରିବ। ଆମେ ଏ ବିଷୟରେ ଉଚ୍ଚ ଶ୍ରେଣୀରେ ଶିଖିବା ।

ଚିତ୍ତାକର୍ଷକ ତଥ୍ୟ

ପ୍ରାଚୀନ ଭାରତୀୟ ଧାତୁ ବିଜ୍ଞାନର ଚମତ୍କାରିତା !

ଦିଲ୍ଲୀରେ ଥିବା ଲୌହ ସ୍ତମ୍ଭଟି ୧୨୦୦ ବର୍ଷରୁ ଅଧିକ ସମୟ ପୂର୍ବେ ଦ୍ୱିତୀୟ ଚନ୍ଦ୍ରଗୁପ୍ତଙ୍କ ସମୟରେ ନିର୍ମିତ ହୋଇଥିଲା । ଏହାର ଉଚ୍ଚତା ପ୍ରାୟ ୮ ମିଟର ଏବଂ ଓଜନ ୨୦୦୦ କିଲୋଗ୍ରାମରୁ ଅଧିକ । ଏହି ସ୍ତମ୍ଭ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏକ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟଜନକ କଥା ହେଉଛି ଯେ, ଦୀର୍ଘ ବର୍ଷ ଧରି ପବନ, ବର୍ଷା ଓ ପ୍ରତିକୂଳ ପାଗର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୋଇ ମଧ୍ୟ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହି ସ୍ତମ୍ଭରେ ପ୍ରାୟ କୌଣସି କଳଙ୍କି ନାହିଁ ।

ଅନ୍ୟ କଥାରେ କହିବାକୁ ଗଲେ ଏହା ଏକ କଳଙ୍କି ପ୍ରତିରୋଧି ଉପାୟରେ ତିଆରିହୋଇଛି । ଏହା ଆମକୁ ଭାରତରେ ବିକଶିତ ଧାତୁ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟାର ଦକ୍ଷତା ଓ ଚମତ୍କାରିତା କଥା କୁହେ ।

ଲୌହ ସ୍ତମ୍ଭ, (ଦିଲ୍ଲୀ)

DRAFT

୪.୩ ଅନ୍ୟ ଧାତୁଗୁଡ଼ିକମାନଙ୍କ ଉପରେ ବାୟୁ ଓ ଜଳର ପ୍ରଭାବ

କାର୍ଯ୍ୟ ୪.୬ : ଆସ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବା (ପ୍ରଦର୍ଶନ କାର୍ଯ୍ୟ)

ଶିକ୍ଷକ ଏହି ପ୍ରଦର୍ଶନ କାର୍ଯ୍ୟ କରିପାରିବେ ।

⚠ **ସତର୍କତା** – ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ସୁରକ୍ଷା ଚଷମା ପିନ୍ଧିବେ ଏବଂ ନିରାପଦ ଦୂରତାରେ ରହିବେ ।

୧. ୩-୪ ସେ.ମି. ଲମ୍ବର ଖଣ୍ଡିଏ ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ ଫିତା ନେଇ ଏହାକୁ ବାଲି କାଗଜରେ ଘଷି ସଫାକର ।

୨. ଚିମୁଟାରେ ଫିତାର ଗୋଟିଏ ମୁଣ୍ଡକୁ ଧରି ଅନ୍ୟ ମୁଣ୍ଡଟିକୁ ସ୍ପିରିଟ୍ ବତୀ କିମ୍ବା ମହମବତୀ ସାହାଯ୍ୟରେ ଜଳାଅ । (ଚିତ୍ର ୪.୫)

ଚିତ୍ର : ୪.୫ : ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ରିବନର ଦହନ

୩. ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ ଫିତାଟିକୁ ଜଳିବାକୁ ଦିଅ ।

୪. ତୁମେ କ'ଣ ଦେଖୁଛ ?

୫. ତୁମେ ନିଶ୍ଚୟ ଦେଖିଥିବ ଯେ, ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ ଫିତାଟି ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଧଳା ଶିଖା ସହ ଜଳି ଧଳା ରଙ୍ଗର ଚୂର୍ଣ୍ଣକୁ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇଛି । ଏହି ଚୂର୍ଣ୍ଣକୁ ଗୋଟିଏ ନିରୀକ୍ଷଣ କାଚରେ ସଂଗ୍ରହକର । ଏହା ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ ଅକ୍ସାଇଡ୍ ସୃଷ୍ଟିହୋଇଛି । ବାୟୁରେ ଥିବା ଅମ୍ଳଜାନ ସହ ମ୍ୟାଗ୍ନେସିଅମ୍‌ର ପତିକ୍ରିୟା ଫଳରେ ଏହା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ ।

୬. ଏହି ଚୂର୍ଣ୍ଣରେ ଦୁଇ ଚାରି ଟୋପା ଉଷ୍ମ ଜଳ ମିଶାଇ ଭଲ ଭାବରେ ଘାଣ୍ଟିଦିଅ ଓ ଏହାର ପ୍ରକୃତି ଯାଞ୍ଚକର ।

୭. "ଅମ୍ଳୀୟ, କ୍ଷାରୀୟ ଓ ନିରପେକ୍ଷ ପଦାର୍ଥର ଅନୁସନ୍ଧାନ" ଅଧ୍ୟାୟଟିକୁ ମନେପକାଅ । ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ ଅକ୍ସାଇଡ୍ ଦ୍ରବଣଟି ଅମ୍ଳୀୟ, କ୍ଷାରୀୟ ଅଥବା ନିରପେକ୍ଷ ତାହା ଯାଞ୍ଚ କର । ଏଥିପାଇଁ ତୁମେ ଯେକୌଣସି ଅମ୍ଳ-କ୍ଷାରକ ସୂଚକ ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବ ।

ତୁମେ ଦେଖିବ ଯେ ଏହା ଲାଲ ଲିଟ୍‌ମସ କାଗଜର ରଙ୍ଗକୁ ନୀଳକୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିଦେଉଛି । ତେଣୁ ଏହାର ପ୍ରକୃତି କ୍ଷାରୀୟ । ସାଧାରଣତଃ ଧାତୁମାନଙ୍କ ଅକସାଇଡ଼ଗୁଡ଼ିକ କ୍ଷାରୀୟ ପ୍ରକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ ଅଟନ୍ତି । ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ ରିବନର ଏହି ଜ୍ୱଳନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅଧିକ ଆଲୋଚନା ଆମେ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଅଧ୍ୟାୟ "ଆମ ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ ଭୌତିକ ଓ ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ" ରେ ଆଲୋଚନା କରିବା ।

ଚିତ୍ର ୪.୬: ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ଅକ୍ସାଇଡ଼ର ପ୍ରକୃତି ପରୀକ୍ଷା କରିବା

ତୁମେ ଜାଣିଛ କି ସୋଡିୟମ୍ ଏକ ଧାତୁ ଯାହାକୁ କିରୋସିନ୍‌ରେ ବୁଡାଇ ରଖାଯାଏ । କାରଣ ଏହା ଅମ୍ଳଜାନ ଓ ଜଳ ସହ ଦ୍ରୁତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ ତାପ ଉତ୍ପନ୍ନ କରେ । କିରୋସିନରେ ବୁଡାଇ ରଖିବା ଦ୍ୱାରା ସୋଡିୟମ୍ ଆର୍ଦ୍ର ବାୟୁ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିପାରେ ନାହିଁ । ତୁମେ ଏହାର ଅକ୍ସାଇଡ଼ର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପର୍ବାନୁମାନ କରିପାରିବ କି ?

ଏବେ ଆସ ଆଉ କିଛି ପଦାର୍ଥମାନଙ୍କ ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କରିବା ଯେଉଁଗୁଡିକ ଧାତୁ ପରି ଆଚରଣ କରନ୍ତି ନାହିଁ ।

DRAFT

୪.୪- ବାୟୁ ଓ ଜଳରେ ଧାତୁଠାରୁ ଭିନ୍ନ ଭାବରେ ଆଚରଣ କରୁଥିବା ପଦାର୍ଥ

କାର୍ଯ୍ୟ ୪.୭ : ଆସ ପରୀକ୍ଷା କରିବା (ପ୍ରଦର୍ଶନ କାର୍ଯ୍ୟ)

ଶିକ୍ଷକ ଏହି ପ୍ରଦର୍ଶନ କାର୍ଯ୍ୟ କରିପାରିବେ ।

ସତର୍କତା – ଏହି ପ୍ରଦର୍ଶନ କାର୍ଯ୍ୟ ଏକ ଫ୍ୟୁମ୍‌ହୁଡ୍ ବା ଉତ୍ତମ ରୂପେ ବାୟୁ ଚଳାଚଳ କରୁଥିବା ଅଞ୍ଚଳରେ କରାଯିବା ଉଚିତ୍ । ଜଳୁଥିବା ଗନ୍ଧକ ଉତ୍ପନ୍ନ କରୁଥିବା ଧୂଆଁକୁ ପ୍ରଶ୍ୱାସରେ ଗ୍ରହଣ କରିବା କ୍ଷତିକାରକ ହେବ ।

ଚିତ୍ର ୪.୭ (କ): ପ୍ରଜ୍ୱଳନ ଚାମଚ

ଚିତ୍ର ୪.୭ (ଖ): ତତ୍‌କ୍ଷଣିକ ପ୍ରଜ୍ୱଳନ ଚାମଚ

ଚିତ୍ର ୪.୭ (ଗ): ସଲଫର ଜଳାଇବା

୧. ଗୋଟିଏ ପ୍ରଜ୍ୱଳନ ଚାମଚରେ (ଏକ ଲମ୍ବା ବେଣ୍ଟବାଲା ଧାତବ ଚାମଚ ଯେଉଁଥିରେ ପଦାର୍ଥମାନଙ୍କୁ ନିରାପଦରେ ଉତ୍ତପ୍ତ କରିବା ବା ଜଳାଇବା କାର୍ଯ୍ୟ କରିହୁଏ) ଅଳ୍ପ ଗନ୍ଧକ ଗୁଣ୍ଡ ନିଅ (ଚିତ୍ର : ୪.୭ କ) । ଯଦି ପ୍ରଜ୍ୱଳନ ଚାମଚଟିଏ ଉପଲବ୍ଧ ନ ହୁଏ ତେବେ କୌଣସି ଏକ ବୋତଲର ଧାତବ ଠିପି ଚାରିପଟେ ଧାତବ ତାର ଗୁଡ଼ାଇ ତାହାକୁ ଚାମଚ ଆକାରରେ ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବ । (ଚିତ୍ର ୪.୭ (ଖ))

୨. ଏହାକୁ ଏକ ଶିଖାରେ ଗରମକର ଏବଂ ଗନ୍ଧକ ଜଳିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରିବା ମାତ୍ରେ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ପ୍ରଜ୍ୱଳନ ଚାମଚଟିକୁ ଏକ ଗ୍ୟାସ୍ ଜାର ବା ଗ୍ୟାସ୍ ପାତ୍ରରେ ରଖି ଠିକ ଭାବରେ ଢାଙ୍କିଦିଅ ଯେପରି ଉତ୍ପନ୍ନ ଗ୍ୟାସ୍ ବାହାରକୁ ଆସିପାରିବ ନାହିଁ । (ଚିତ୍ର ୪.୭ (ଗ))

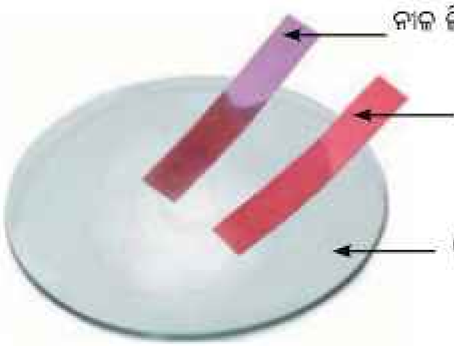
୩. ୩-୪ ମିନିଟ ପରେ ଢାଙ୍କୁଣୀ କାଢି ପ୍ରଜ୍ୱଳନ ଚାମଚ ବାହାରକୁ ଆଣ, ଗ୍ୟାସ୍ ଜାରରେ ଅଳ୍ପ ପାଣି ମିଶାଅ ଓ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ପୂର୍ବ ପରି ଘୋଡାଇ ଦେଇ ଗ୍ୟାସ୍ ଜାରକୁ ଭଲ ଭାବରେ ହଲାଇଦିଅ ଯେପରି ଗ୍ୟାସ୍ ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇଯିବ ।

୪. ପୁଣିଥରେ "ପଦାର୍ଥର ଅନୁସନ୍ଧାନ ଅମ୍ଳୀୟ, କ୍ଷାରୀୟ ଓ ନିରପେକ୍ଷ ପଦାର୍ଥର ଅନୁସନ୍ଧାନ" ଅଧ୍ୟାୟକୁ ମନେପକାଅ । ଏକ ଅମ୍ଳ – କ୍ଷାର ସୂଚକ ସାହାଯ୍ୟରେ ଗ୍ୟାସ୍ ଜାରରେ ଥିବା ଦ୍ରବଣଟି ଆମ୍ଳୀୟ , କ୍ଷାରୀୟ କି ନିରପେକ୍ଷ ତାହା ପରୀକ୍ଷା କର ।

୫. ତୁମେ କ'ଣ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଛ ?

DRAFT

ଏହା ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଅମ୍ଳୀୟ ପ୍ରକୃତିର ଅଟେ। (ଚିତ୍ର ୪.୭ ଘ) ସଲଫର (ଗନ୍ଧକ) ବାୟୁ (ଅମ୍ଳଜାନ)ରେ ଜାଳିଲେ ସଲଫର ଡାଇଅକ୍ସାଇଡ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ସଲଫର ଡାଇଅକ୍ସାଇଡ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହେଲେ ସଲଫରସ ଏସିଡ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ସଲଫର ବା ଗନ୍ଧକ ଧାତୁମାନଙ୍କ ପରି ଜଳରେ ସମାନ ଆଚରଣ କରେ କି ?



(ଚିତ୍ର ୪.୭ (ଘ) ଲିଟମସ କାଗଜ ସାହାଯ୍ୟରେ ଦ୍ରବଣର ପ୍ରକୃତି ପରୀକ୍ଷା)

କାର୍ଯ୍ୟ : ୪.୮ : ଆସ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବା

- ଏକ କାଚ ପାତ୍ରରେ କିଛି ସଲଫର ଚୂର୍ଣ୍ଣ ନିଅ ।
- ଏଥିରେ ଅଳ୍ପ ଜଳ ମିଶାଅ ।
- ତୁମେ କ'ଣ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଛ ?

ତୁମେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଥିବ ଯେ, ସଲଫର୍ ଜଳସହ କୌଣସି ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରୁନାହିଁ। ସଲଫର୍ ଓ ଫସ୍‌ଫରସ୍ ପରି ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ବାୟୁ ଓ ଜଳରେ ଧାତୁମାନଙ୍କ ଠାରୁ ଭିନ୍ନ ଆଚରଣ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରନ୍ତି। ଫସ୍‌ଫରସ୍‌କୁ ଜଳରେ ସଂରକ୍ଷିତ କରାଯାଏ, କାରଣ ଏହା ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ଅମ୍ଳଜାନ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିଲେ ଏଥିରେ ନିଆଁ ଲାଗିଯାଏ ।

ଏହି ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣତଃ ନରମ ଓ ଦେଖିବାକୁ ଫିକା। ସେମାନେ ନମନୀୟ, ତନ୍ୟ କିମ୍ବା ନିନାଦ୍ୟ ନୁହନ୍ତି। ଆଉ ମଧ୍ୟ ସେମାନେ ତାପ ଓ ବିଦ୍ୟୁତର କୁପରିବାହୀ । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଅଧାତୁ (Non-metals) କହନ୍ତି। ଅଧାତୁ ମାନଙ୍କ ଅକ୍ସାଇଡ୍ ଅମ୍ଳୀୟ ପ୍ରକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ। ଅନ୍ୟ କେତେକ ଅଧାତୁ ଯେପରି ଅମ୍ଳଜାନ (Oxygen), ଉଦଜାନ (Hydrogen), ଯବକ୍ଷାରଜାନ (Nitrogen), ଅଙ୍ଗାରକ (Carbon) ଇତ୍ୟାଦିକୁ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ, କାଚ, କାଠ, ରବର ଓ କାଗଜ ଭଳି ସାମଗ୍ରୀ ସହ ତୁଳନା କରିବା ଉଚିତ୍ ନୁହେଁ । ଏହି ସାମଗ୍ରୀଗୁଡ଼ିକୁ ଧାତୁ କିମ୍ବା ଅଧାତୁ ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ କରାଯାଇ ନାହିଁ, କାରଣ ସେମାନେ ମୌଳିକ ନୁହଁନ୍ତି ।

ଧାତୁ ଓ ଅଧାତୁମାନେ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥର ଉପବର୍ଗ (sub-category) ଅଟନ୍ତି। ଏକ ମୌଳିକ ହେଉଛି ସେହି ପଦାର୍ଥ ଯାହାକୁ ଭାଙ୍ଗି ଅଧିକ ସରଳତର ପଦାର୍ଥରେ ପରିଣତ କରାଯାଇପାରିବ ନାହିଁ। ବର୍ତ୍ତମାନ ୧୧୮ ଟି ମୌଳିକ ଆମର ଜ୍ଞାତ ଅଟନ୍ତି। ଏହି ମୌଳିକଗୁଡ଼ିକ ସମସ୍ତ ପଦାର୍ଥର ଗଠନର ମୂଳ ଏକକ ଅଟନ୍ତି। କେତେକ ମୌଳିକ ପ୍ରକୃତି ଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟିହୋଇଥିବା ବେଳେ ଅନ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ କୃତ୍ରିମ ଭାବରେ ତିଆରି ଏବଂ ପ୍ରକୃତିରେ ସେମାନଙ୍କର ସ୍ଥିତି ନାହିଁ। ମୌଳିକମାନଙ୍କ ବିଷୟରେ ଅଧିକ କଥା ତୁମେ ଉଚ୍ଚଶ୍ରେଣୀରେ ପଢ଼ିବ।

୪.୫ ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ ଅଧାତୁଗୁଡ଼ିକ ଅତ୍ୟାବଶ୍ୟକ କି ?

ଧାତୁମାନଙ୍କର କେତେକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଗୁଣ ଯେପରିକି ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା, ତାପ ଓ ବିଦ୍ୟୁତ ସୁପରିବାହିତା ଏବଂ ଅଧିକ ଦୃଢ଼ତା ଇତ୍ୟାଦି ପାଇଁ ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ ତୁମେ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଧାତୁର ବ୍ୟବହାର ଦେଖିବାକୁ ପାଉଥିବ। ଏହାର ମାନେ ଏହା ନୁହେଁ ଯେ, ଅଧାତୁଗୁଡ଼ିକର ଆମ ଜୀବନରେ କୌଣସି ଗୁରୁତ୍ୱ ନାହିଁ ।

ଆମେ ପ୍ରଶ୍ୱାସରେ ଅମ୍ଳଜାନ ନେଉ, ଯାହା ଏକ ଅଧାତୁ । ଅମ୍ଳଜାନ ବିନା ଆମେ ବଞ୍ଚିପାରିବା ନାହିଁ । ତୁମେ ଅମ୍ଳଜାନର ଅନ୍ୟ କୌଣସି ବ୍ୟବହାର ବିଷୟରେ ଭାବି ପାରୁଛ କି ?

ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ ଅଙ୍ଗାରକ ବା କାର୍ବନ ଏକ ଅତ୍ୟାବଶ୍ୟକ ଅଧାତୁ, କାରଣ ଏହା ଜୀବ ଜଗତର ମୂଳ ଗଠନ ଏକକ । ଏହା ପୁଷ୍ଟିସାର, ସ୍ନେହସାର ଓ ଶ୍ୱେତସାରର ଏକ ମୁଖ୍ୟ ଉପାଦାନ ଯାହା ଶରୀର ବୃଦ୍ଧି ଓ ଶକ୍ତି ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ।

ସାର ଓ ଅନ୍ୟ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ଯବକ୍ଷାରଜାନ (Nitrogen) ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଉଦ୍ଭିଦର ବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ଏହା ଏକ ଅତ୍ୟାବଶ୍ୟକ ପୋଷକ । କ୍ଲୋରିନ୍ ହେଉଛି ଅନ୍ୟ ଏକ ଅଧାତୁ ଯାହାକୁ ସାଧାରଣତଃ ଜଳ ବିଶୋଧନ ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ଆୟୋଡିନ୍ ମଧ୍ୟ ଏକ ଅଧାତୁ । ଏହାର ଦ୍ରବଣକୁ କ୍ଷତ ସ୍ଥାନରେ ବିଶୋଧକ (Antiseptic) ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

ବିଜ୍ଞାନ ଓ ସମାଜ

ତୁମେ ଜାଣିଛ, ଅନେକ ଧାତୁ ଓ ସେମାନଙ୍କ ମିଶ୍ରଧାତୁ (ଦୁଇ ବା ଅଧିକ ଧାତୁ କିମ୍ବା ଧାତୁ ଓ ଅଧାତୁର ମିଶ୍ରଣ) ଆମ ଦୈନନ୍ଦିନ ବ୍ୟବହାରରେ ଲାଗୁଥିବା ବାସନକୁସନ, ଯନ୍ତ୍ରାଂଶ, ଉପକରଣ ଆଦି ତିଆରି ନିମନ୍ତେ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଟନ୍ତି । ଏଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ଆଧୁନିକ ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଜ୍ଞାନ ଓ ପ୍ରାୟ ସମସ୍ତ ଶିଳ୍ପ ପାଇଁ ଅତ୍ୟାବଶ୍ୟକ ଅଟନ୍ତି । କେତେକ ବିଶେଷ ଧାତୁ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି (ଯେପରିକି ଜିରକୋନିୟମ), ବିମାନ ନିର୍ମାଣ (ଟାଇଟାନିୟମ) ଇତ୍ୟାଦିରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାନ୍ତି । ଭାରତରେ ଅନେକ ଧାତୁ, ବିଶେଷକରି ଲୁହା ଓ ଆଲୁମିନିୟମର ପୁନଃଚକ୍ରଣ କରାଯାଇ ଆବର୍ଜନା ହ୍ରାସ ଓ ଧାତୁଗୁଡ଼ିକର ଉପଲବ୍ଧତା ବଜାୟ ରଖାଯାଇପାରୁଛି ।

DRAFT

ସଂକ୍ଷେପରେ

୧. ଧାତୁ ଓ ଅଧାତୁଗୁଡ଼ିକୁ ସେମାନଙ୍କ ଗୁଣ ଆଧାରରେ ପୃଥକ କରାଯାଏ ।
୨. ସାଧାରଣତଃ ଧାତୁଗୁଡ଼ିକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ହୋଇଥିବା ବେଳେ ଅଧିକାଂଶ ଅଧାତୁ ଅନୁଜ୍ଜ୍ୱଳ ।
୩. ଧାତୁଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣତଃ ନମନୀୟ ଓ ତନ୍ୟ ହୋଇଥିବାବେଳେ ଅଧାତୁଗୁଡ଼ିକର ଏସବୁ ଗୁଣ ନଥାଏ ।
୪. ଧାତୁଗୁଡ଼ିକ ତାପ ଓ ବିଦ୍ୟୁତ ସୁପରିବାହୀ , କିନ୍ତୁ ଅଧାତୁଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣତଃ କୁପରିବାହୀ ।
୫. ଧାତୁଗୁଡ଼ିକ ଅମ୍ଳଜାନ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ସୃଷ୍ଟିକରୁଥିବା ଧାତବ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରକୃତି କ୍ଷାରୀୟ ।
୬. ଅଧାତୁଗୁଡ଼ିକ ଅମ୍ଳଜାନ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ସୃଷ୍ଟିକରୁଥିବା ଅକ୍‌ସାଇଡ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରକୃତି ଅମ୍ଳୀୟ ।
୭. ସାଧାରଣତଃ ଅଧାତୁଗୁଡ଼ିକ ଜଳ ସହିତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରନ୍ତି ନାହିଁ ।
୮. ଧାତୁ ନିର୍ମିତ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ଆର୍ଦ୍ର ବାୟୁ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସି କ୍ଷୟହୁଅନ୍ତି । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ସଂକ୍ଷାରଣ କୁହାଯାଏ ।
୯. ଧାତୁ ଓ ଅଧାତୁଗୁଡ଼ିକର ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ ବ୍ୟାପକ ପ୍ରୟୋଗ ରହିଛି ।

ଆସ ଆମ ଶିକ୍ଷଣର ଅଭିବୃଦ୍ଧି କରିବା

୧. କେଉଁ ଧାତୁ ଶସ୍ତା ଓ ଏହାର ପତଳା ପାତକୁ ସହଜରେ ମୋଡ଼ି ଯେକୌଣସି ଆକାରର କରିହୁଏ ବୋଲି ଏହାକୁ ଖାଦ୍ୟ ପୁଡ଼ିଆ ପ୍ରସ୍ତୁତି ପାଇଁ ସାଧାରଣତଃ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ?

(କ) ଆଲୁମିନିୟମ୍ (ଖ) ତମ୍ବା

(ଗ) ଲୁହା (ଘ) ସୁନା

୨. ନିମ୍ନଲିଖିତ କେଉଁ ଧାତୁ ଜଳ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିଲେ ସେଥିରେ ନିଆଁ ଲାଗିଯାଏ ?

(କ) ତମ୍ବା (ଖ) ଆଲୁମିନିୟମ୍

(ଗ) ଦସ୍ତା (ଘ) ସୋଡିୟମ୍

୩. ନିମ୍ନଲିଖିତ ଉକ୍ତିଗୁଡ଼ିକ ଠିକ୍ ବା ଭୁଲ୍ ? କାରଣ ସହିତ ଦର୍ଶାଅ ।

(କ) ଆଲୁମିନିୟମ୍ ଓ ତମ୍ବା ଦୁଇଟି ଅଧାତୁର ଉଦାହରଣ ଯାହା ବାସନକୁସନ ଓ ମୂର୍ତ୍ତି ତିଆରି ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।

(ଖ) ଧାତୁ ଗୁଡ଼ିକ ଅମ୍ଳଜାନ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ ଅକ୍ସାଇଡ୍ ତିଆରିକରନ୍ତି ଯାହାର ଦ୍ରବଣ ନୀଳ ଲିଟମସ କାଗଜର ବର୍ଣ୍ଣକୁ ଲାଲ କରିଦିଏ ।

(ଗ) ଅମ୍ଳଜାନ ଶ୍ୱସନ ପାଇଁ ଏକ ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ ଅଧାତୁ ।

(ଘ) ପାଣି ଫୁଟାଇବା ପାଇଁ ତମ୍ବା ପାତ୍ର ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥାଏ, କାରଣ ସେଗୁଡ଼ିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ର ସୁପରିବାହୀ ।

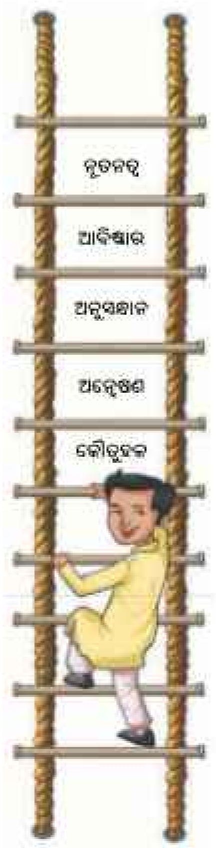
୪. କାହିଁକି କେବଳ ଅଳ୍ପ କେତେକ ଧାତୁ ଅଳଙ୍କାର ତିଆରି ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ଅଟନ୍ତି ?

୫. 'କ' ସ୍ତମ୍ଭରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ଧାତୁ ଓ ଅଧାତୁଗୁଡ଼ିକର ବ୍ୟବହାର ବା ଗୁଣ ସହିତ 'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ ରେ ଥିବା ଉପଯୁକ୍ତ ଧାତୁ ବା ଅଧାତୁର ନାମକୁ ମିଳାଅ ।

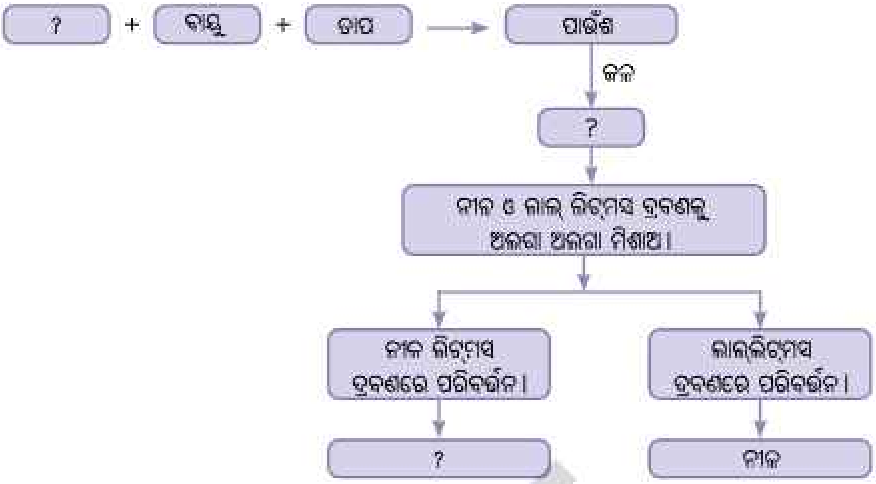
'କ' ସ୍ତମ୍ଭ	'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ
I. ବିଦ୍ୟୁତ ତାର ତିଆରି	a) ଅମ୍ଳଜାନ
II. ସବୁଠାରୁ ନମନୀୟ ଓ ତନ୍ୟ	b) କ୍ଲୋରିନ
III. ସଜୀବ ଏହା ବିନା ବଞ୍ଚିପାରିବ ନାହିଁ	c) ତମ୍ବା
IV. ଏହା ରହିଥିବା ରାସାୟନିକ ସାର ମୃତ୍ତିକାରେ ପ୍ରୟୋଗ କଲେ ଉଦ୍ଭିଦ ସୁସ୍ଥ ସବଳ ହୋଇ ବଞ୍ଚନ୍ତି	d) ଯବକ୍ଷାରଜାନ
V. ଜଳ ବିଶୋଧନ ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତହୁଏ	e) ସୁନା

୬. ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ଓ ସଲଫର ସହ ଅମ୍ଳଜାନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କଲେ କ'ଣ ହୁଏ ? ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବା ଉତ୍ପାଦଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ମୁଖ୍ୟ ପାର୍ଥକ୍ୟ କ'ଣ ଅଛି ?

DRAFT



୭. ନିମ୍ନ ପ୍ରଦତ୍ତ ପ୍ରବାହ ଚିତ୍ରଟି ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ କର ।



୮. ତୁମକୁ ନିମ୍ନଲିଖିତ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ଦର୍ଶାଯାଇଛି। ଆଲୋଚନା କର, ତୁମେ କେଉଁ ପଦାର୍ଥକୁ ପାଣି ଫୁଟାଇବା ପାତ୍ର ତିଆରି ପାଇଁ ସବୁଠୁ ଅଧିକ ପସନ୍ଦକରିବ ଏବଂ କାହିଁକି ?

ଲୁହା	ତମ୍ବା	ସଲଫର	କୋଇଲା	ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍	କାଠ

୯. ତୁମକୁ ତେଲ, ଜଳ ଓ ଭିନେଗାରରେ ବୁଡ଼ିରହିଥିବା ତିନିଟି ଲୁହାକଣ୍ଟା ଦିଆଯାଇଛି। କେଉଁ କଣ୍ଟାଟି କଳଙ୍କିଧରିବ ନାହିଁ ଏବଂ କାହିଁକି ?

୧୦. ଧାତୁ ଓ ଅଧାତୁଗୁଡ଼ିକର ବିଭିନ୍ନ ଧର୍ମ କିପରି ସେମାନଙ୍କର ବ୍ୟବହାରକୁ ସ୍ଥିର କରେ ?

୧୧. ଲୁହାକୁ କଳଙ୍କି ଧରିବାରୁ ରକ୍ଷାକରିବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଉପାୟ ହେଉଛି, ଏହା ଉପରେ ଦସ୍ତାର ଏକ ପତଳା ଆବରଣଦେବା । ସଲଫର ଜଳ ସହିତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକରେ ନାହିଁ । ଏହାକୁ ଲୁହା ଉପରେ ପ୍ରଲେପଦେବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରିହେବ କି ? ତୁମ ଉତ୍ତରର ଯଥାର୍ଥତା ପ୍ରତିପାଦନ କର ।

୧୨. ଜଣେ ଲୁହା କାରିଗର କୌଣସି ଉପକରଣ ତିଆରିକରିବା ପୂର୍ବରୁ ନେଉଥିବା ଲୁହାକୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କରିଥାଏ। ଏହି ପ୍ରଣାଳୀରେ ଉତ୍ତପ୍ତକରିବା କାହିଁକି ଆବଶ୍ୟକ ?

ଅନୁସନ୍ଧାନମୂଳକ ପ୍ରକଳ୍ପ

୧. ଭାରତର ପ୍ରସିଦ୍ଧ ଧାତୁ କଳାକୃତି ମଧ୍ୟରେ ଢୋକ୍ରା, ବିଦ୍ରୀୟ, ପେମ୍ବାର୍ଥୀ, କାମରୂପୀ, ତାରକସି ଆଦି ପ୍ରମୁଖ ଅଟେ । ଏହି କଳାକୃତିଗୁଡ଼ିକ କେଉଁ କେଉଁ ରାଜ୍ୟରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ ତାହା ଖୋଜି ବାହାର କର। ଆଉ ମଧ୍ୟ ସେଗୁଡ଼ିକର ଫଟୋଗୁଡ଼ିକୁ ନେଇ ଏକ କୋଲାଜ୍ (Collage) ପ୍ରସ୍ତୁତ କର ।

୨. ଭାରତର ଏକ ମାନଚିତ୍ରରେ କେଉଁ କେଉଁ ରାଜ୍ୟରେ ଲୁହା, ସୁନା, ଆଲୁମିନିୟମ ଓ ଅନ୍ୟ ଧାତୁଗୁଡ଼ିକ ମିଳେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଚିହ୍ନଟ କର ।

୩. ଗୋଟିଏ ସ୍ମାର୍ଟଫୋନରେ ବ୍ୟବହାର ହୋଇଥିବା ଧାତୁ ଓ ଅଧାତୁଗୁଡ଼ିକୁ ଜାଣ। ସେମାନେ ଫୋନଟିକୁ ଠିକ୍ ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ପାଇଁ କିପରି ସାହାଯ୍ୟ କରନ୍ତି, ତା'ର ଅନୁସନ୍ଧାନ କର ।

୪. ଆରାମ ଏବଂ ବିଳାସ ପାଇଁ ଧାତୁର ବ୍ୟବହାର ବୃଦ୍ଧି କରାଯିବା ଉଚିତ କି ହ୍ରାସ କରାଯିବା ଉଚିତ୍‌ଏହି ବିଷୟରେ ଶ୍ରେଣୀଗୃହରେ ଏକ ବିତର୍କର ଆୟୋଜନ କର।

ପଞ୍ଚମ ଅଧ୍ୟାୟ

ଆମ ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ ଭୌତିକ ଓ ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ

DRAFT

ଏହି ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀମାନେ କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରୁଛନ୍ତି । ସେମାନେ କେଉଁ ପ୍ରକାର ପରିବର୍ତ୍ତନ ବିଷୟରେ କଥା ହେଉଛନ୍ତି ?

କାର୍ଯ୍ୟ- ୫.୧ : ଆସ ଚିନ୍ତା କରିବା ଓ ପୁନର୍ବିଚାର କରିବା ।

ତୁମେ ହୁଏତ ତୁମ ଚାରିପାଖରେ ଘଟୁଥିବା ବିଭିନ୍ନ ପରିବର୍ତ୍ତନକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଥିବ । ସେଥିରୁ କେତେକ ସାରଣୀ – ୫.୧ ରେ ଲେଖାଯାଇଅଛି । ତୁମେ ଦେଖିପାରିବ ଯେ, ପ୍ରତ୍ୟେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ କିଛି ନା କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଉଛି । ପୁନଃ ବିଚାର ପାଇଁ ଟିକିଏ ସମୟ ନିଅ । ତୁମର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣକୁ ସାରଣୀ – ୫.୧ ରେ ଲେଖ ।

ସାରଣୀ – ୫.୧ : ଆମ ଚାରିପାଖରେ ପରିଲକ୍ଷିତ କେତେକ ପରିବର୍ତ୍ତନ

କ୍ରମିକ ସଂଖ୍ୟା	ପରିବର୍ତ୍ତନ	ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ (ଆକାର, ଆକୃତି, ଗନ୍ଧ କିମ୍ବା ଅନ୍ୟଗୁଣ)
୧	ବରଫ ଖଣ୍ଡ ତରଳିବା	
୨	ପନିପରିବା କାଟିବା	
୩	ପାଣି ଫୁଟାଇବା	
୪	ଚାଉଳରୁ ମୁଢ଼ି ତିଆରି କରିବା	
୫	କାଗଜ ଖଣ୍ଡିଏ କାଟିବା	
୬	ବିଟ୍ ରସକୁ ପାଣିରେ ମିଶାଇବା	
୭	କାଠ ଜଳିବା	
୮	ଓଦା ଲୁଗା ଶୁଖାଇବା	
୯	ଛୋଟ ଛୋଟ ଅଟା ଗୁଳା ତିଆରି କରିବା	
୧୦	ଅଟା ଗୁଳାକୁ ବେଲି ରୁଟି ତିଆରି କରିବା	
୧୧	ଅନ୍ୟ କିଛି	

DRAFT

ତୁମେ ହୁଏତ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଥିବ ଯେ , ଏହି ସବୁ ପଦାର୍ଥ ବା ବସ୍ତୁର ଆକାର, ଆକୃତି, ଗନ୍ଧ କିମ୍ବା ଅନ୍ୟ ଗୁଣରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଛି । ତୁମେ ତୁମ ଚାରିପାଖରେ ଘଟୁଥିବା ଅନ୍ୟ କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ କଥା ଭାବୁଛ କି ? ସେହି ପରିବର୍ତ୍ତନଗୁଡ଼ିକର ମଧ୍ୟ ଏକ ତାଲିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କର ।

ଆମ ଚାରିପାଖରେ ଘଟୁଥିବା ପରିବର୍ତ୍ତନଗୁଡିକୁ ଆମେ ଆମର ଦର୍ଶନ, ଶ୍ରବଣ, ଘ୍ରାଣ , ସ୍ପର୍ଶ ଓ ସ୍ୱାଦ ଇନ୍ଦ୍ରିୟମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିଥାଉ ।

ଆସ ଏହି ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ପାଇବାକୁ ଚେଷ୍ଟାକରିବା।

୫.୧ ଏକ ପଦାର୍ଥର ରୂପରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇପାରେ କିନ୍ତୁ ମୂଳ ପଦାର୍ଥ ସମାନ ରହିପାରେ

କାର୍ଯ୍ୟ- ୫.୨ : ଆସ ତିଆରି କରିବା ଓ ଆଲୋଚନା କରିବା

କ) କାଗଜ ସାହାଯ୍ୟରେ କିଛି ବସ୍ତୁ ତିଆରି କରିବା

୧. କିଛି କାଗଜ ଫର୍ଦ୍ଦ ନିଅ ଓ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଭାଙ୍ଗି ନୂଆ ନୂଆ ବସ୍ତୁ ତିଆରି କର (ଚିତ୍ର – ୫.୧) ।

୨. ଏହି ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକୁ ଖୋଲିଦେବା ପରେ ତୁମେ ସେହି ସମାନ କାଗଜ ପାଉଛ କି ?

ଚିତ୍ର ୫.୧ : କାଗଜରୁ ତିଆରି ବସ୍ତୁ

ଖ) ବେଲୁନ୍ ସହିତ ଖେଳିବା

୧. ବେଲୁନ୍‌ଟିଏ ନେଇ ତାକୁ ଫୁଙ୍କି ଫୁଲାଅ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଏଥିରୁ ପବନ ବାହାରକୁ ଛାଡ଼ିଦିଅ ।

୨. ତୁମେ ସେହି ପୂର୍ବର ଫୁଲି ନଥିବା ବେଲୁନ ପାଉଛ କି ?

୩. ଆଉ ଏକ ବେଲୁନ ନେଇ ଫୁଙ୍କି ଫୁଲାଅ ତାର ମୁହଁକୁ ଦୃଢ଼ ଭାବରେ ବାନ୍ଧିଦିଅ ଯେପରି ଏଥିରୁ ପବନ ବାହାରି ଯିବନାହିଁ । ଏବେ ଏହାକୁ ଏକ ପିନ୍ ଦ୍ୱାରା ଫୁଟାଅ ।

⚠ **ସତର୍କତା** – ପିନ୍ ବ୍ୟବହାର ସମୟରେ ସାବଧାନ ରହିବ ।

୧. କ'ଣ ହେଉଛି ? ତୁମେ ପୂର୍ବର ସେହି ଫୁଲି ନଥିବା ବେଲୁନ୍‌ଟି ଫେରିପାଇବାକୁ ସକ୍ଷମ ହେଉଛ କି ?

ଗ) ଚକ୍ ଖଣ୍ଡକୁ ଗୁଣ୍ଡ କରିବା

୧. ଛୋଟ ଚକ୍ ଖଣ୍ଡେ ନେଇ ପାଉଡ଼ର ପରି ଗୁଣ୍ଡ କରିଦିଅ ।

୨. ତୁମେ ଏହି ଚକ୍ ପାଉଡ଼ରରୁ ପୂର୍ବର ସେହି ଚକ୍ ଖଣ୍ଡକୁ ଫେରାଇ ଆଣିପାରିବ କି ?

ଉପରୋକ୍ତ କ,ଖ ଓ ଗ ତାଲିକାଭୁକ୍ତ ପରିବର୍ତ୍ତନଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ କିଛି ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଅଛି କି ?

ଏ ସମସ୍ତ ପରିବର୍ତ୍ତନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଯେପରି କାଗଜ, ବେଲୁନ୍‌ର ରବର ଓ ଚକ୍ ପୂର୍ବପରି ସମାନ ରହିଲେ, ଯଦିଓ ସେମାନଙ୍କର ରୂପ (ଆକାର ବା ଆକୃତି)ରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଥିଲା । ତୁମେ ଷଷ୍ଠ ଶ୍ରେଣୀ ବିଜ୍ଞାନ ପାଠ୍ୟ ପୁସ୍ତକ 'ଜିଜ୍ଞାସା'ର 'ଜଳ' ବିଭିନ୍ନ ଅବସ୍ଥା ପ୍ରସଙ୍ଗ ମନେ ପକାଅ । ଜଳ କଠିନ, ତରଳ ଓ ବାଷ୍ପ ଏପରି ତିନୋଟି ଅବସ୍ଥାରେ ରହିପାରିବ ଏବଂ ଗୋଟିଏ ଅବସ୍ଥାରୁ ଅନ୍ୟ ଅବସ୍ଥାକୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇପାରିବ ।

ଏ ସମସ୍ତ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆମେ ଯଦିଓ ପଦାର୍ଥର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦେଖିଲେ, କୌଣସି ନୂତନ ପଦାର୍ଥ ସୃଷ୍ଟି ହେବା ଦେଖିଲେ ନାହିଁ । ଯେଉଁ ପରିବର୍ତ୍ତନରେ ପଦାର୍ଥର କେବଳ ଆକାର, ଆକୃତି, ଅବସ୍ଥା ଭଳି ଭୌତିକ ଧର୍ମଗୁଡ଼ିକର ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଥାଏ, ତାହାକୁ **ଭୌତିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ** କୁହାଯାଏ ।

ଆସ , ଏକ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ପରିବର୍ତ୍ତନ ବିଷୟରେ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବା ।

DRAFT

୫.୨ ଏକ ପଦାର୍ଥ ରୂପରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇପାରେ ଏବଂ ମୂଳ ପଦାର୍ଥ ସମାନ ନ ରହିପାରେ !

କାର୍ଯ୍ୟ- ୫.୩ : ଆସ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବା

୧. ଦୁଇଟି କାଚ ପାତ୍ର କିମ୍ବା ଛୋଟ ସ୍ୱଚ୍ଛ ବୋତଲ ନିଅ । ସେମାନଙ୍କୁ 'କ' ଓ 'ଖ' ରୂପେ ଚିହ୍ନିତ କର ।

୨. 'କ' ପାତ୍ରର ଏକ ଚତୁର୍ଥାଂଶକୁ କଳପାଣି ଏବଂ 'ଖ' ପାତ୍ରର ଏକ ଚତୁର୍ଥାଂଶକୁ ଚୂନପାଣିରେ ପୂର୍ଣ୍ଣ କର ।

୩. ବର୍ତ୍ତମାନ ଦୁଇଟି ଅଲଗା ଅଲଗା ନଳୀ ସାହାଯ୍ୟରେ ପାତ୍ର ଦୁଇଟି ଭିତରକୁ ଫୁଙ୍କି ପବନ ଭର୍ତ୍ତି କର ଓ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କର (ଚିତ୍ର – ୫.୨) ।

ସତର୍କତା – ଏହା କରିବା ସମୟରେ ପାଣି ବା ଚୂନପାଣିକୁ ଶୋଷିନିଅ ନାହିଁ ।

(କ) ପାଣି ଥିବା ପାତ୍ର (ଖ) ଚୂନପାଣି ଥିବା ପାତ୍ର

ଚିତ୍ର – ୫.୨ କଳପାଣି (କ) ଓ ଚୂନପାଣି (ଖ) ଭିତରେ ଫୁଙ୍କି ଫୁଙ୍କି ପବନ ପ୍ରବେଶ କରାଇବା

ତୁମେ କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଛ କି ?

କାଚ ପାତ୍ର 'କ'ରେ ପାଣି ଭିତରେ ପବନ ଭରିବା ବେଳେ କେବଳ ଫୋଟକା ଗୁଡ଼ିଏ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛି ଏବଂ ପାଣିର ରୂପରେ କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଉନାହିଁ । କାଚ ପାତ୍ର 'ଖ'ରେ ଚୂନପାଣି ଭିତରକୁ ପବନ ପଶିବାରୁ ଫୋଟକା ସବୁ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛି ଏବଂ ଚୂନପାଣିର ରଙ୍ଗ ବଦଳି ଦୁଧିଆ ରଙ୍ଗ ହୋଇଯାଇଛି । ଆମେ ଯଦି ଏହାକୁ କିଛି ସମୟ ସ୍ଥିର ଭାବରେ ରଖି ଦେଉଛେ ଏକ ଧଳାରଙ୍ଗର ପଦାର୍ଥ ପାତ୍ର ଭିତରେ ତଳକୁ ବସିଯାଇଛି, ଯାହା କିଛି ନୂତନ ପଦାର୍ଥ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବାର ସୂଚନା ଦେଉଛି । ଯେଉଁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଗୁଡ଼ିକରେ ଏକ ବା ଅଧିକ ନୂତନପଦାର୍ଥ ସୃଷ୍ଟି ହୁଅନ୍ତି ତାହାକୁ **ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ** କୁହନ୍ତି । ନୂତନ ପଦାର୍ଥସବୁ ଯେଉଁ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ସୃଷ୍ଟି ହୁଅନ୍ତି ତାହାକୁ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କୁହାଯାଏ । ଏଠାରେ ତୁମେ ଫୁଙ୍କିବା ବାୟୁ (ନିଃଶ୍ୱାସ ବାୟୁ)ରେ ଥିବା ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ବାଷ୍ପ ଚୂନପାଣି ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ଧଳାରଙ୍ଗର ଏକ ନୂତନପଦାର୍ଥ (କ୍ୟାଲସିୟମ କାର୍ବୋନେଟ) ସୃଷ୍ଟି କରୁଛି ଯାହା ଜଳରେ ଅଦ୍ରବଣୀୟ । ସେଥିପାଇଁ ପାତ୍ରରେ ଥିବା ଚୂନପାଣି ଦୁଧିଆ ଦେଖାଯାଉଛି । ଏହା ସହିତ ଅଳ୍ପ ପରିମାଣରେ ଜଳ ମଧ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହି ନୂତନପଦାର୍ଥ ସୃଷ୍ଟିହେବା ଏକ ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନର ସୂଚନା ଦିଏ । ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସହ ସମ୍ପୃକ୍ତ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ ସଂକ୍ଷେପରେ ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣ (Chemical equation) ରୂପରେ ଦର୍ଶାଯାଇପାରିବ ।

କ୍ୟାଲସିଅମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍ (ଚୂନପାଣି) + କାର୍ବନ ଡାଇଅକ୍ସାଇଡ୍ (ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ)

→ କ୍ୟାଲସିଅମ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍ + ଜଳ (ଅଦ୍ରବଣୀୟ ପଦାର୍ଥ)

ଚୂନପାଣିର ରଙ୍ଗ ବଦଳି ଦୁଧିଆରଙ୍ଗ ହେବାକୁ ମଧ୍ୟ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳର ଉପସ୍ଥିତି ପରୀକ୍ଷା ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ଆସ , ଏହାକୁ ଆମ ରୋଷେଇଘରୁ ମିଳୁଥିବା କିଛି ପଦାର୍ଥଦ୍ୱାରା ଅନ୍ୟ ଏକ କାର୍ଯ୍ୟ ମାଧ୍ୟମରେ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବା ।

କାର୍ଯ୍ୟ- ୫.୪ : ଆସ ପରୀକ୍ଷା କରିବା

୧. ଏକ ଚାମଚ ଭିନେଗାର କିମ୍ବା ଲେମ୍ବୁରସ ଗୋଟିଏ ପରୀକ୍ଷାନଳୀ (Test tube) ରେ ନିଅ ।

୨. ଏଥିରେ ଚିମୁଟାଏ ଖାଇବାସୋଡା (ସୋଡିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍) ମିଶାଅ ।

୩. ତୁମେ କ'ଣ ଦେଖୁଛ ?

୪. ଫିସ୍‌ଫିସ୍ ଶବ୍ଦ ଶୁଣିବା ସହ ବୁଦ୍‌ବୁଦ୍ ହୋଇ ଗ୍ୟାସ୍ ଫୋଟକାଗୁଡ଼ିଏ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବାର ଦେଖିବାକୁ ପାଇବ ।

୫. ଅନ୍ୟ ଏକ ଟେଷ୍ଟଟ୍ୟୁବରେ ସଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଚୂନପାଣି ନେଇ ତା ମଧ୍ୟରେ ଏହି ଗ୍ୟାସ୍‌କୁ ପ୍ରବେଶ କରାଅ (ଚିତ୍ର – ୫.୩ ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥିବା ପରି) ।

୬. କ'ଣ ଦେଖୁଛ ?

୭. ଚୂନପାଣିର ରଙ୍ଗ ବଦଳି ଦୁଧିଆ ହୋଇଯାଇଛି । ଯାହା ଭିନେଗାର ଓ ଖାଇବା ସୋଡା (ବେକିଙ୍ଗସୋଡା) ର ମିଶ୍ରଣରୁ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ଏହି ଗ୍ୟାସ୍ ବିଷୟରେ ତୁମେ କ'ଣ ଅନୁମାନ କରୁଛ ? ଏହା ସୂଚନା ଦିଏ ଯେ, ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବା ଗ୍ୟାସ୍ ହେଉଛି ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ।

ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକୁ ମଧ୍ୟ ଟେଷ୍ଟଟ୍ୟୁବ୍ ପରିବର୍ତ୍ତେ ଦୁଇଟି ବ୍ୟବହୃତ ଛୋଟ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ବୋତଲ ଓ ନମନୀୟ ନଳୀ ବ୍ୟବହାର କରି କରାଯାଇପାରିବ (ଚିତ୍ର–୫.୩ ଖ) ।

(କ)

ଚିତ୍ର- ୫.୩ : (କ) ଓ (ଖ) ଭିନେଗାର୍ ଓ ବେକିଙ୍ଗ୍ ସୋଡାର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା

ଯେହେତୁ ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଏକ ନୂଆ ପଦାର୍ଥ, ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛି, ଆମେ କହିପାରିବା ଯେ ଏଠାରେ ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଛି । ଏହାକୁ ମଧ୍ୟ ନିମ୍ନୋକ୍ତ ଏହିପରି ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣ ରୂପରେ ଉପସ୍ଥାପନ କରାଯାଇପାରିବ ।

ଭିନେଗାର + ବେକିଙ୍ଗ ସୋଡ଼ା ⟶ କାର୍ବନ ଡାଇଅକ୍ସାଇଡ୍ + ଅନ୍ୟ ପଦାର୍ଥ

ଉପରୋକ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟଟିକୁ ବେକିଙ୍ଗ୍ ସୋଡା ଓ ଜଳ ବ୍ୟବହାର କରି ପୁନରାବୃତ୍ତି କର । ତୁମେ କିଛି ଗ୍ୟାସ୍ ଫୋଟକା ସୃଷ୍ଟି ହେବାର ଦେଖୁଛ କି ? ଏହା ଏକ ଭୌତିକ ନା ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ?

୫.୩ – ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସହ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଅନ୍ୟ କେତେକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା

୫.୩.୧ – କଳଙ୍କି ଧରିବା (Rusting)

ଲୁହାରେ କଳଙ୍କି ଲାଗିବା କଥା ତୁମେ "ଧାତୁ ଓ ଅଧାତୁ ଜଗତ" ଅଧ୍ୟାୟରେ ପଢ଼ିଛ । ସେଠାରେ ଧୂସର ରଙ୍ଗର ଏକ ନୂତନ ପଦାର୍ଥ – "କଳଙ୍କି" ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା । ଏଣୁ କଳଙ୍କି ଧରିବା ମଧ୍ୟ ଏକ ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ। କାରଣ ଏହା ଏକ ନୂତନ ପଦାର୍ଥ "ଆଇରନ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍ "ସୃଷ୍ଟିହେବା ପ୍ରକ୍ରିୟା ସହ ସମ୍ପୃକ୍ତ । (ଚିତ୍ର - ୫.୪)

ଚିତ୍ର ୫.୪ କଳଙ୍କିଲଗା ଲୁହାକଣ୍ଟା

୫.୩.୨ – ଦହନ (combustion)

ଚିତ୍ର ୫.୫ ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ ଫିତା ଜଳିବା

"ଧାତୁ ଓ ଅଧାତୁର ଦୁନିଆ" ଅଧ୍ୟାୟରେ ପଢିଥିବା ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ ଫିତାର ଜଳିବା କଥା ମନେପକାଅ (ଚିତ୍ର ୫.୫)। ତୁମେ ଅନୁମାନ କରି କହିପାରିବ କି ଏହା ଭୌତିକ ନା ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ।

ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ ଫିତା ଜଳିଲେ ମ୍ୟାଗ୍ନେସିଅମ ଅକ୍ସାଇଡ୍ ନାମକ ଏକ ନୂତନ ପଦାର୍ଥ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ତେଣୁ ମ୍ୟାଗ୍ନେସିଅମ ଫିତା ଜଳିବା ମଧ୍ୟ ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଅନ୍ତର୍ଗତ ଅଟେ । ଆମେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କଲେ ଯେ, ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଏକ ନୂତନପଦାର୍ଥ ସୃଷ୍ଟିହେବା ସହିତ ତାପ ଓ ଆଲୋକ ମଧ୍ୟ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଛି ।

ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ ଫିତା ଜଳିବା ପକ୍ରିୟାକୁ ନିମ୍ନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଆକାରରେ ଦର୍ଶାଯାଇପାରିବ।

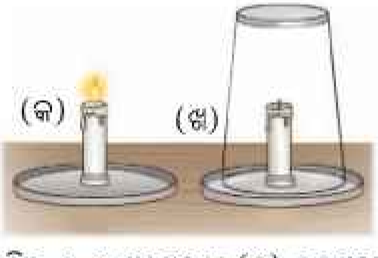
ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ + ଅକ୍ସିଜେନ ⟶ ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ ଅକ୍ସାଇଡ୍ + ତାପ + ଆଲୋକ
(ବାୟୁ) (ଧଳା ପାଉଡ଼ର)

ଯେଉଁ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଗୋଟିଏ ପଦାର୍ଥ ଅମ୍ଳଜାନ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ତାପ କିମ୍ବା ଆଲୋକ କିମ୍ବା ଉଭୟ ତାପ ଓ ଆଲୋକ ଉତ୍ପନ୍ନ କରେ ତାହାକୁ **ଦହନ** (combustion) କୁହାଯାଏ । ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ଦହନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରନ୍ତି ସେମାନଙ୍କୁ ଦହନଶୀଳ (combustible) ପଦାର୍ଥ କୁହାଯାଏ ।

ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ – କାଠ ,କାଗଜ , ତୁଳା , କିରୋସିନ୍ ଇତ୍ୟାଦି ଦହନଶୀଳ ପଦାର୍ଥ ।

ଆସ ଜାଣିବା , ଦହନ ପାଇଁ ଅମ୍ଳଜାନର ଉପସ୍ଥିତି ଅତ୍ୟାବଶ୍ୟକ କି ନୁହେଁ ?

କାର୍ଯ୍ୟ- ୫.୫ : ଆସ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବା



ଚିତ୍ର ୫.୬ ମହମବତୀ (କ) ଜଳୁଥିବା (ଖ) ଢ଼ଙ୍କା ହୋଇଥିବା

୧. ଦୁଇଟି ଏକା ପ୍ରକାର ମହମବତୀ ଅଲଗା ଅଲଗା ଦୁଇଟି ଚଟକା ପାତ୍ରରେ ରଖି ଜଳାଅ ।

୨. ଗୋଟିକୁ ଚିତ୍ରରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହେବାପରି ଏକ କାଚପାତ୍ରରେ ଢ଼ାଙ୍କି ଦିଅ ଚିତ୍ର: ୫.୬(ଖ) ।

୩. ମହମବତୀ ଦୁଇଟିର ଜଳୁଥିବା ଶିଖାରେ କ'ଣ ଘଟୁଛି ? ଆମେ ଦେଖୁଛେ ଯେ, ଯେଉଁ ମହମବତୀ ଢ଼ଙ୍କା ଯାଇନଥିଲା ଚିତ୍ର- ୫.୬ (କ) ତାହା ନିରନ୍ତର ଜଳୁଛି ଯେତେବେଳେ କି ଢ଼ଙ୍କା ଯାଇଥିବା ମହମବତୀ (ଚିତ୍ର ୫.୬ (ଖ) କିଛି ସମୟ ପରେ ଲିଭିଯାଇଛି । ଏମିତି କାହିଁକି ହୁଏ ? ଯେହେତୁ କାଚପାତ୍ର ଦ୍ୱାରା ଢ଼ଙ୍କା ଯାଇଥିବା ମହମବତୀ ନିରନ୍ତର ବାୟୁ ପାଉନାହିଁ, ଜଳୁଥିବା ଶିଖା ଶୀଘ୍ର ଲିଭିଗଲା । ଦହନରେ ସହାୟକ ହେଉଥିବା ବାୟୁର ସେହି ଉପାଦାନଟି ହେଉଛି ଅମ୍ଳଜାନ ।

DRAFT

ଢ଼ଙ୍କାଯାଇଥିବା ମହମବତୀର ପାତ୍ରରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳର ଉପସ୍ଥିତି ଦ୍ୱାରା ଏହାକୁ ନିଶ୍ଚିତ କରିହେବ । ତୁମେ କିପରି ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଗ୍ୟାସ୍ ର ଉପସ୍ଥିତି ପରୀକ୍ଷା କରିପାରିବ ?

ସେହି ପେଟ୍ରି ଡ଼ିସ୍ ରେ ଅଳ୍ପ ପରିମାଣରେ ଚୂନପାଣି ମିଶାଇ ତୁମେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଗ୍ୟାସ୍ ର ଉପସ୍ଥିତି ପରୀକ୍ଷା କରିପାରିବ । ତୁମେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବ ଯେ ତାହା ଦୁଧିଆ ରଙ୍ଗକୁ ବଦଳି ଯାଇଛି । ମହମରେ ଥିବା ଅଙ୍ଗାରକ (କାର୍ବନ) ଓ ବାୟୁର ଅମ୍ଳଜାନଦ୍ୱାରା ଏହି ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା । ଅନ୍ୟକଥାରେ, ଦହନ ପାଇଁ ଅମ୍ଳଜାନ ଆବଶ୍ୟକ ।

ବିଜ୍ଞାନ ଓ ସମାଜ :

ଯଦି ଜଣେ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ପିନ୍ଧିଥିବା ପୋଷାକରେ ନିଆଁ ଲାଗିଯାଏ ତେବେ ଜଣେ ସେହି ନିଆଁକୁ ଲିଭାଇବା ପାଇଁ ସର୍ବୋତ୍ତମ ଉପାୟଟି କ'ଣ ?

ସେହି ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କୁ ଉପରେ ଗୋଟିଏ କମ୍ବଳ କିମ୍ବା ମୋଟା କପଡ଼ା ଘୋଡ଼ାଇ ଦିଅ । ଏହା ବାୟୁ ଯୋଗାଣକୁ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ କରିଦିଏ ଏବଂ ନିଆଁ ଲିଭିଯାଏ ।

ସତର୍କତା : କୃତ୍ରିମତନ୍ତୁ ନିର୍ମିତ କମ୍ବଳ (ସିନଥେଟିକ୍ କମ୍ବଳ) ବା ସିନଥେଟିକ୍ କପଡ଼ା କେବେବି ନିଆଁ ଲିଭେଇବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର ହେବା ଉଚିତ୍ ନୁହେଁ । କାରଣ ଏଗୁଡ଼ିକ ତରଳି ଚର୍ମରେ ଲାଗିଯିବ ।

ଚିତ୍ତାକର୍ଷକ ତଥ୍ୟ :

ପ୍ରକୃତିର ବିସ୍ମୟ – ବିଳମ୍ବିତ ସନ୍ଧ୍ୟାରେ ଏକ ଉଦ୍ୟାନ ବା ପ୍ରାନ୍ତରେ କିଛି କୀଟଙ୍କ ଠାରୁ ଆଲୋକ ବାହାରୁଥିବାର ତୁମେ ହୁଏତ ଦେଖିଥିବ ? ଏହି କୀଟଗୁଡ଼ିକୁ ଖଦ୍ୟୋତ (ଜୁଳୁଜୁଳିଆ ପୋକ) କହନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କ ଆଲୋକ ଏକ ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦ୍ୱାରା ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥାଏ । ଜୀବଙ୍କ ଠାରେ ଏହି ପ୍ରକାର ତାପ ବିନା ଆଲୋକ ଉତ୍ପାଦନକୁ ଜୈବଦୀପ୍ତି (bioluminescence) କହନ୍ତି ।

ଜୁଳୁଜୁଳିଆ ପୋକ

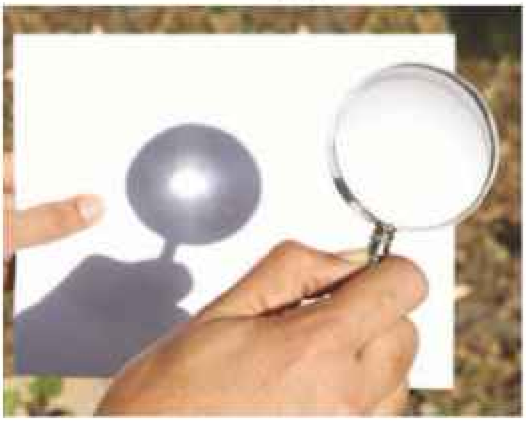
ଦହନ ପାଇଁ ବାୟୁର ଉପସ୍ଥିତି ଯଥେଷ୍ଟ କି ?

ଆମେ ଉପରୋକ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟରୁ ଶିଖିଲୁ ଯେ, ଦହନ ପାଇଁ ଦହନଶୀଳ ପଦାର୍ଥ ଓ ଅମ୍ଳଜାନ ଆବଶ୍ୟକ । ଆଜ ମଧ୍ୟ ଆମେ ଜାଣିଛୁ ଯେ, କାଗଜ ଏକ ଦହନଶୀଳ ପଦାର୍ଥ, କିନ୍ତୁ ଆମେ ଏହାକୁ ଯେତେ ଦୀର୍ଘ ସମୟ ପାଇଁ ବାୟୁରେ ରଖିଲେ ମଧ୍ୟ ଏଥିରେ ନିଆଁ ଲାଗିବ ନାହିଁ । ତେବେ ଦହନ ପାଇଁ ଆଉ କ'ଣ ଆବଶ୍ୟକ ?

ଆସ ଏ ବିଷୟରେ ଶିଖିବା ।

କାର୍ଯ୍ୟ- ୫.୬ : ଆସ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବା

ସତର୍କତା – ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକୁ ତୁମ ଶିକ୍ଷକ କିମ୍ବା ଜଣେ ଅଭିଜ୍ଞ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱାବଧାନରେ କର ।



ଚିତ୍ର – ୫.୭ (କ) ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣକୁ ପରିବର୍ଦ୍ଧକ କାଚ ସାହାଯ୍ୟରେ କେନ୍ଦ୍ରୀଭୂତ କରିବା

୧. ଚିମୁଟାରେ ଖଣ୍ଡେ କାଗଜ ଧରି ଜଳୁଥିବା ଦିଆସିଲି କାଠି ନିକଟକୁ ଆଣ । ଏଥିରେ ସଙ୍ଗେସଙ୍ଗେ ନିଆଁ ଲାଗିଯିବ । ତୁମେ କହିପାରିବ କି ଜ୍ୱଳନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ପାଇଁ ଆମେ ନିଆଁ ଆବଶ୍ୟକ କରୁ ?

୨. 'ଆଉ ଖଣ୍ଡିଏ କାଗଜ ନିଅ' ଗୋଟିଏ ପରିବର୍ଦ୍ଧକ କାଚ ସାହାଯ୍ୟରେ ଏହା ଉପରେ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣକୁ ସବୁଠାରୁ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ବିନ୍ଦୁ ସଦୃଶ ଚିହ୍ନ ଆସିବା ପରି କେନ୍ଦ୍ରୀଭୂତ କର (ଚିତ୍ର ୫.୭ (କ)) । କିଛି ସମୟ ସେଠାରେ ଏହାକୁ ଧରି ରଖ । ତୁମେ କ'ଣ ଦେଖୁଛ ?

ଚିତ୍ର ୫.୭ (ଖ) କାଗଜରେ ନିଆଁ ଲାଗିଛି

ଆମେ ଦେଖୁଛୁ ଯେ, ସେହି କାଗଜରୁ ଧୂଆଁ ନିର୍ଗତ ହେବା ଆରମ୍ଭ ହେଉଛି ଏବଂ ତା ପରେ ଏଥିରେ ନିଆଁ ଲାଗିଯାଉଛି । (ଚିତ୍ର ୫.୭ ଖ) । ଏଣୁ ଆମେ ଜାଣିଲେ ଯେ, ଗୋଟିଏ ପଦାର୍ଥ ବିନା ନିଆଁରେ ମଧ୍ୟ ଜଳିପାରିବ । ଏହି ପରିବର୍ତ୍ତନକୁ ଆମେ କିପରି ବୁଝାଇବା ?

କାଗଜ ଉପରେ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ କେନ୍ଦ୍ରିତ ହୋଇ ଏହାକୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କରେ । ସମୟକ୍ରମେ କାଗଜଟିର ତାପମାତ୍ରା ବଢ଼ି ଚାଲେ । କିଛି ସମୟ ପରେ କାଗଜଟି ଏତେ ଉତ୍ତପ୍ତ ହୋଇଯାଏ ଯେ, ଏହା ଜଳିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରେ । ଯେଉଁ ସର୍ବନିମ୍ନ ତାପମାତ୍ରାରେ କୌଣସି ପଦାର୍ଥ ଜଳିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରେ ତାହାକୁ ସେହି ପଦାର୍ଥର ପ୍ରଜ୍ୱଳନ ତାପମାତ୍ରା (ignition temperature) କୁହାଯାଏ । ଯେହେତୁ ଜଳୁଥିବା ଦିଆସିଲି କାଠିଟିର ତାପମାତ୍ରା କାଗଜଟିର ପ୍ରଜ୍ୱଳନ ତାପମାତ୍ରା ଠାରୁ ଅଧିକ ରହିଥିଲା କାଗଜଟିରେ ତୁରନ୍ତ ନିଆଁ ଲାଗିଗଲା ।

ଚିତ୍ର ୫.୮ ଅଗ୍ନି ତ୍ରିଭୁଜ

ତେଣୁ ଆମେ ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ନେଇପାରିବା ଯେ, ଦହନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଘଟିବା ପାଇଁ ତିନୋଟି କାରକ ଆବଶ୍ୟକ (ଚିତ୍ର – ୫.୮)

୧. ଏକ ଦହନଶୀଳ ପଦାର୍ଥ ,ଯାହାକୁ "ଇନ୍ଧନ" (fuel) ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ ।

୨. ଅମ୍ଳଜାନ

୩. ଇନ୍ଧନ କୁ ଏହାର ପ୍ରଜ୍ୱଳନ ତାପମାତ୍ରାରେ ପହଞ୍ଚାଇବା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ତାପ ।

୫.୪ ସମାନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଭୌତିକ ଓ ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିପାରିବ କି ?

ମହମବତୀଟିଏ ଜଳିବା ବେଳେ କ'ଣ ସବୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ ? ଆସ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବା ।

କାର୍ଯ୍ୟ ୫.୭ ଚିନ୍ତା କର, ଯୋଡ଼ିରେ ଆଲୋଚନା କର ଓ ବିନିମୟ କର ।

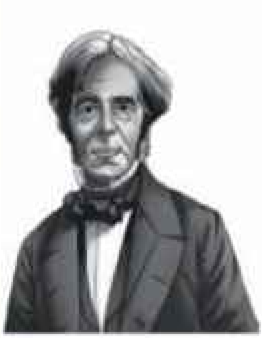
ଚିତ୍ର ୫.୯ କୁ ଦେଖ । ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀମାନେ ଜଳୁଥିବା ମହମବତୀ ବିଷୟରେ କ'ଣ ସବୁ ଆଲୋଚନା କରୁଛନ୍ତି ବିଶ୍ଳେଷଣ କର ।

ଚିତ୍ର ୫.୯ : ମହମବତୀର ଜ୍ୱଳନ ସମୟରେ ଘଟୁଥିବା ପରିବର୍ତ୍ତନ

ମହମବତୀର ମହମ ତରଳି ଯାଏ ଓ ବତୀ ଉପରକୁ ଉଠିଯାଏ ଏବଂ ଶିଖାର ଉତ୍ତାପ ଯୋଗୁ ବାଷ୍ପୀଭୂତ ହୋଇଯାଏ । ମହମର ବାଷ୍ପ ଜଳି ଶିଖା ସୃଷ୍ଟି କରେ । ମହମ ତରଳିବା, ଘନୀଭୂତ ହେବା ଏବଂ ବାଷ୍ପୀଭୂତ ହେବା ଭୌତିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଅଟନ୍ତି । ଅନ୍ୟପକ୍ଷରେ ମହମର ବାଷ୍ପ ଜଳିବା ଏକ ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଅଟେ । ଏହା ଦର୍ଶାଏ ଯେ ମହମବତୀ ଜଳିବାରେ ଉଭୟ ଭୌତିକ ଓ ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ପୃକ୍ତ ।

ଜଣେ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କୁ ଜାଣିବା

ତୁମେ ଯେଉଁ ମହମବତୀ ଦେଖୁଛ, ତାହା ବହୁତ ଦିନ ଧରି ମାଇକେଲ୍ ଫାରାଡେଙ୍କ ପରି ଅନେକ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ପାଇଁ କୌତୂହଳର ବିଷୟ ହୋଇ ରହିଥିଲା । ମାଇକେଲ୍ ଫାରାଡେଙ୍କର ବିଜ୍ଞାନର ବିଭିନ୍ନକ୍ଷେତ୍ରରେ ଅନେକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଅବଦାନ ରହିଛି । ସେ ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ମହମବତୀର ରାସାୟନିକ ଇତିହାସ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏକ ବକ୍ତୃତାମାଳା ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ । ଫାରାଡେ ବିଶ୍ୱାସ କରୁଥିଲେ ଯେ, ବୈଜ୍ଞାନିକ ଅଧ୍ୟୟନ ନିମନ୍ତେ ମହମବତୀ ହେଉଛି ଏକ ଉପଯୁକ୍ତ ବସ୍ତୁ । ସେ ଏହା ମାଧ୍ୟମରେ ଗଳନ, ବାଷ୍ପୀଭବନ ଓ ଦହନ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ପାର୍ଥକ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରାଞ୍ଜଳ ଭାବେ ବୁଝାଇ ଥିଲେ ।



DRAFT

୫.୫ ପରିବର୍ତ୍ତନଗୁଡ଼ିକ ସ୍ଥାୟୀ ଅଟନ୍ତି କି ?

ଥରେ କୌଣସି ଜିନିଷର କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଗଲା ପରେ ଆମେ କ'ଣ ଏହାକୁ ତାହାର ମୂଳ ରୂପରେ ଫେରି ପାଇବା କି ?

କାର୍ଯ୍ୟ ୫. ୮ -ଆସ ଚିନ୍ତା କରିବା

ଆମେ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯେତେସବୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କରିଛେ ସେ ସବୁକୁ ଆଉଥରେ ଚିନ୍ତା କର । ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁ ବସ୍ତୁ ବା ପଦାର୍ଥକୁ ଆମେ ଆରମ୍ଭରେ ଯେଉଁ ରୂପରେ ଦେଖିଥିଲେ ସେହି ରୂପରେ ଫେରିପାଇବା ? ତୁମର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣକୁ ସାରଣୀ ୫. ୨ ରେ ଲେଖ ।

ସାରଣୀ ୫.୨ ପରିବର୍ତ୍ତନଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇପାରିବ କି ?

କ୍ରମିକ ସଂଖ୍ୟା	ପରିବର୍ତ୍ତନ	ମୂଳ ଅବସ୍ଥା ଫେରି ପାରିବ (ହଁ/ନା)
୧	ବରଫ ତରଳାଇବା	ହଁ
୨	ପନିପରିବା କାଟିବା	ନା
୩	ପାଣି ଫୁଟାଇବା	ହଁ
୪	ଚାଉଳରୁ ମୁଢ଼ି ତିଆରି କରିବା	ନା
୫		
....		
୧୨		

DRAFT

ଯେଉଁ ପରିବର୍ତ୍ତନରେ ଆମେ ପଦାର୍ଥର ମୂଳ ଅବସ୍ଥାକୁ ଫେରି ପାଇଥାଉ ତାହା ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତୀ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଯେତେବେଳେ ବରଫ ତରଳେ, ଏହାକୁ ପୁନଃ ଥଣ୍ଡାକରି ବରଫ ପାଇହୁଏ । ସେହିପରି ଯେତେବେଳେ ଜଳ ବାଷ୍ପୀଭୂତ ହୁଏ, ଏହାକୁ ଘନୀଭୂତ କରି ତରଳ ଜଳ ପାଇହୁଏ । ତଥାପି କେତେକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇପାରିବ ନାହିଁ । ଯେହେତୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ପରେ ଆମେ ପଦାର୍ଥକୁ ଆଉ ତା'ର ମୂଳ ରୂପରେ ଫେରି ପାଇବା ନାହିଁ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ – କଟା ଯାଇଥିବା ପନିପରିବାକୁ ଆଉ ସେମାନଙ୍କର ପୂର୍ବ ଆକାର ଓ ଆକୃତିକୁ ଫେରାଇ ଅଣାଯାଇ ପାରିବ ନାହିଁ । ମୁଢ଼ି ପ୍ରସ୍ତୁତି ପରେ ଆଉ ସେଥିରୁ ମୂଳ ପଦାର୍ଥ ଚାଉଳ ପାଇ ହେବ ନାହିଁ । ଏଣୁ ଆମ ଚାରିପାଖରେ ଘଟିଥିବା ପରିବର୍ତ୍ତନମାନଙ୍କୁ ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତୀ ଓ ଅପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତୀ ଏପରି ଦୁଇଟି ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ କରାଯାଇ ପାରିବ ।

୫.୬ ସମସ୍ତ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆବଶ୍ୟକ କି ?

ଆମ ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ ଅନେକ ଉପଯୋଗୀ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟେ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ କ୍ଷୀର ଦହିରେ ପରିଣତ ହେବା, ଫଳ ପାଚିବା, ଫଳ କାଟିବା ଏବଂ ଖାଦ୍ୟ ରନ୍ଧନ କରିବା । ଏ ସମସ୍ତ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆମର ଆବଶ୍ୟକ । ତୁମେ ଆମ ଚାରିପାଖରେ ଘଟୁଥିବା ଅନ୍ୟ କେତେକ ଆବଶ୍ୟକ ପରିବର୍ତ୍ତନ କଥା ଭାବିପାରିବ କି ?

ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ କେତେକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆମ ପାଇଁ ଅନାବଶ୍ୟକ ହୋଇପାରେ, ଯେପରିକି ଲୁହାରେ କଳଙ୍କି ଲାଗିବା କିମ୍ବା ସଂରକ୍ଷଣ ବେଳେ ଖାଦ୍ୟ ପଚିଯିବା । ଗୋଟିଏ ପରିବର୍ତ୍ତନ କେତେକ ପରିସ୍ଥିତିରେ ଅନାବଶ୍ୟକ ହୋଇପାରେ ବା ଆମ ପାଇଁ ଖୁବ୍ ଉପଯୋଗୀ ହୋଇପାରେ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଖାଦ୍ୟର ବିଘଟନ, ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁକୁ କମ୍ପୋଷ୍ଟରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିବା ପାଇଁ ଅତି ଉପଯୋଗୀ ହୋଇପାରିବ ।

ବର୍ଷବର୍ଷ ଧରି ମାନବର କାର୍ଯ୍ୟକଳାପ ଯୋଗୁଁ କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଏକ ଦୀର୍ଘକାଳୀନ ପରିବେଶଗତ ପ୍ରଭାବ ପକାଇପାରେ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ମୋଟର ଯାନ, ରେଳଗାଡ଼ି, ଉଡ଼ାଜାହାଜ ଆଦି ଯାନବାହନଗୁଡ଼ିକରେ ଇନ୍ଧନର ବ୍ୟବହାରର ବୃଦ୍ଧି ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳର ପରିମାଣ ବୃଦ୍ଧି କରୁଛି । କାନ୍ଥ, ଦରଜା, ଆସବାବପତ୍ରରେ ଲଗା ଯାଇଥିବା ରଙ୍ଗ ଶୁଖି ବାଷ୍ପୀଭବନ ମାଧ୍ୟମରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ପ୍ରଦୂଷଣ ସୃଷ୍ଟିକାରୀ ଅନେକ ପଦାର୍ଥ ନିର୍ଗତ କରେ ।

୫.୭ କେତେକ ମନ୍ଥର ପ୍ରାକୃତିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ

୫.୭.୧ ଶିଳାର ଅବକ୍ଷୟ

ତୁମେ ପର୍ବତର ପାଦଦେଶରେ ବାଲି, ମାଟି, ପଥର ସବୁ ଗଦା ହୋଇଥିବାର ଦେଖିଛ ? ଚିତ୍ର ୫.୧୦(କ) ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଅବକ୍ଷେପ କୁହାଯାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ କିପରି ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି ? ଭୌତିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦ୍ୱାରା ବଡ଼ବଡ଼ ଶିଳା ଭାଙ୍ଗି ଛୋଟ ଛୋଟ ଖଣ୍ଡରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଜଳବାୟୁର ଅବସ୍ଥା ଯୋଗୁ ତାପମାତ୍ରାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ, ଗଛମାନଙ୍କର ଚେର ବୃଦ୍ଧି, ଏପରିକି ଶିଳାଫାଟରେ ଜଳ ବରଫ ହୋଇ ଜମିବା କାରଣରୁ ଶିଳା ସବୁ ଭାଙ୍ଗିଯାଏ ।

ଜଳ ଓ ଜଳରେ ଥିବା ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟ ଶିଳା ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରେ । ସେମାନଙ୍କ ରାସାୟନିକ ସଂଗଠନରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରାଇଥାଏ । ଏପରି ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନର ଏକ ଉଦାହରଣ ଚିତ୍ର ୫.୧୦ (ଖ)ରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇଛି । ଏଠାରେ ମୂଳତଃ କଳାରଙ୍ଗର ଏକ ପଥର 'ବାସାଲ୍ଟ'ରେ ଥିବା ଲୁହାର ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇ ଏକ ଲାଲ୍ ରଙ୍ଗର ସ୍ତର ଉପନ୍ନ ହେଉଛି । ଏହି ଲାଲ୍ ରଙ୍ଗର ସ୍ତରଟି ଆଇରନ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍ ଶିଳା ପୃଷ୍ଠ ଦୀର୍ଘକାଳ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଜଳ କିମ୍ବା ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ଧାରଣ କରୁଥିବା ବାୟୁ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିଲେ ଆଇରନ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଶିଳାରେ ଏ ସବୁ ଭୌତିକ ଓ ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସମୂହକୁ ଶିଳା ଅବକ୍ଷୟ କୁହାଯାଏ, ଯାହା ଶେଷରେ ମୃତ୍ତିକା ତିଆରି କରେ ।

(କ)

(ଖ)

ଚିତ୍ର ୫.୧୦ (କ) ଏକ ପାହାଡ଼ର ତଳେ ଥିବା ଅବକ୍ଷେପ (ଖ) ଲାଲ ଅବକ୍ଷେପ ସ୍ତର

DRAFT

୫.୭.୨ କ୍ଷୟ (Erosion)

ନଦୀ ଶଯ୍ୟାରେ ବା ହ୍ରଦରେ ସୂକ୍ଷ୍ମ ବାଲି ଜମା ହୋଇଥିବାର ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଛ କି ? ଶିଳାଖଣ୍ଡ ମୃତ୍ତିକା ଓ ଅବକ୍ଷେପ ସବୁ ଭାଙ୍ଗି ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରୁ ଅନ୍ୟ ସ୍ଥାନକୁ ପବନ, ଜଳସ୍ରୋତ ଆଦି ପ୍ରାକୃତିକ ବଳ ଦ୍ୱାରା ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୋଇ ବାଲି ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ "କ୍ଷୟ" କୁହାଯାଏ । ଭୂସ୍ଖଳନ ସମୟରେ ମୃତ୍ତିକା କ୍ଷୟ ଏକ ଭୌତିକ ପରିବର୍ତ୍ତନର ଉଦାହରଣ । ନଦୀର ପଥର ଓ ବାଲିଗରଡ଼ା ସବୁ ଜଳସ୍ରୋତରେ କ୍ରମାଗତ କ୍ଷୟ ଯୋଗୁ ଚିକ୍କଣ ଦେଖାଯାନ୍ତି । ତୁମେ ଜଳସ୍ରୋତରେ ବାଲିଗରଡ଼ା ଦେଖିଥିବ । ଯେତେବେଳେ ପବନ ବା ଜଳସ୍ରୋତର ବେଗ ହ୍ରାସ ପାଏ ଶୀଳାକ୍ଷୟ ଯୋଗୁ ଏ ସବୁ ବାହିତ ହୋଇ ଆସିଥିବା ପଦାର୍ଥ ସାଗର ବା ହ୍ରଦର ନିମ୍ନ ଶଯ୍ୟାରେ ବସିଯାଆନ୍ତି । ଏହି ଅବକ୍ଷେପ ସବୁ ବହୁବର୍ଷ ଧରି ଜମା ହୋଇ ଶକ୍ତ ହୁଏ ଓ ନୂତନ ଶୀଳା ଗଠିତ ହୁଏ । ଏହିପରି ଅଧିକାଂଶ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହଜାର ହଜାର ବର୍ଷ ଧରି ଚାଲିଛି । ଏହା ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇପାରିବ ନାହିଁ ।

ସଂକ୍ଷେପରେ

୧. ଏକ ଭୌତିକ ପରିବର୍ତ୍ତନରେ ଗୋଟିଏ ପଦାର୍ଥ ବା ବସ୍ତୁର ଭୌତିକ ଗୁଣରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଥାଏ ଓ କୌଣସି ନୂତନ ପଦାର୍ଥ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ନଥାଏ ।

୨. ଏକ ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଉଛି ଯେଉଁଥିରେ ଏକ ବା ଏକାଧିକ ନୂତନ ପଦାର୍ଥ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହା ଏକ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ହୋଇଥାଏ, ଯାହାକୁ ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣ ମାଧ୍ୟମରେ ଦର୍ଶାଯାଇପାରିବ ।

୩. ଦହନ, ରନ୍ଧନ ଓ କଳଙ୍କି ଧରିବା ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନର ଉଦାହରଣ ।

୪. ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକର ଦହନ ହୋଇଥାଏ, ସେମାନେ ଦହନଶୀଳ ପଦାର୍ଥ ଅଟନ୍ତି । ତାପ କିମ୍ବା ଆଲୋକ ବା ଉଭୟ ଦହନ ସମୟରେ ନିର୍ଗତ ହୋଇଥାନ୍ତି ।

୫. ଯେଉଁ ସର୍ବନିମ୍ନ ତାପମାତ୍ରାରେ ଗୋଟିଏ ପଦାର୍ଥ ନିଆଁ ଧରିପାରେ, ତାହାକୁ ସେହି ପଦାର୍ଥର ପ୍ରଜ୍ୱଳନ ତାପମାତ୍ରା କହନ୍ତି ।

୬. କେତେକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତୀ ଓ ଅନ୍ୟ କେତେକ ଅପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତୀ ଅର୍ଥାତ୍ ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତୀ ନୁହଁନ୍ତି ।

୭. କେତେକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଉପଯୋଗୀ ଓ ଅନ୍ୟ କେତେକ ସେପରି ନୁହନ୍ତି ।

୮. ଭୌତିକ ଓ ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦେଇ ଗତିକରି ଶିଳା ବିଭାଜିତ ହୁଏ ଓ ମୃତ୍ତିକା ଗଠିତ ହୁଏ ।

୯. ଜଳସ୍ରୋତ ଓ ପବନ ଦ୍ୱାରା ହେଉଥିବା କ୍ଷୟ ଏକ ଭୌତିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ।

DRAFT

ଆସ ଆମ ଶିକ୍ଷଣର ଅଭିବୃଦ୍ଧି କରିବା

୧. ନିମ୍ନ ଉକ୍ତିଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁଗୁଡ଼ିକ ଏକ ଭୌତିକ ପରିବର୍ତ୍ତନର ଲକ୍ଷଣ ଅଟନ୍ତି ?

(i) ପଦାର୍ଥର ଅବସ୍ଥାର ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇପାରେ କିମ୍ବା ହୋଇନପାରେ ।

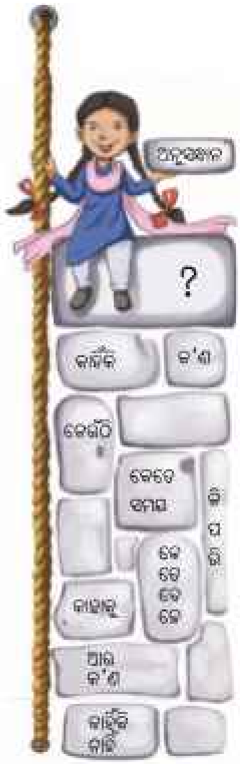
(ii) ଭିନ୍ନ ଧର୍ମ ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ ପଦାର୍ଥ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

(iii) କୌଣସି ନୂତନ ପଦାର୍ଥ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏନାହିଁ ।

(iv) ପଦାର୍ଥଟି ଏକ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରିଥାଏ ।

(କ) (i) ଓ (ii) (ଖ) (ii) ଓ (iii)

(ଗ) (i) ଓ (iii) (ଘ) (iii) ଓ (iv)



୨. ନିମ୍ନରେ ଦିଆଯାଇଥିବା କେଉଁ ପରିବର୍ତ୍ତନଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇପାରିବ ଓ କେଉଁଗୁଡ଼ିକ ହୋଇପାରିବ ନାହିଁ ଅନୁମାନ କର । ଯଦି ତୁମେ ନିଶ୍ଚିତ ନୁହେଁ, ତେବେ ତଳେ ତାହା ଲେଖି ପାରିବ । ଏ ସବୁ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତୁମେ କାହିଁକି ନିଶ୍ଚିତ ନୁହଁ ।

କ) କପଡ଼ା ସିଲେଇ ସାର୍ଟ କରିବା

ଖ) ସିଧା ସୂତାକୁ ବଙ୍କା କରିବା

ଗ) ପିଠଉରୁ ଇଡ଼ଲି ତିଆରି କରିବା

ଘ) ପାଣିରେ ଚିନି ଦ୍ରବୀଭୂତ କରିବା

ଙ) କୂଅରୁ ପାଣି କାଢ଼ିବା

ଚ) ଫଳ ପାଚିବା

ଛ) ଏକ ଖୋଲା ପାତ୍ରରେ ପାଣି ଫୁଟାଇବା

ଜ) ଏକ ଗାଲିଚାକୁ ଗୁଡ଼ାଇବା

ଝ) ଗହମ ପେଷି ଅଟା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା

ଞ) ଶିଳାରୁ ମୃତ୍ତିକା ପ୍ରସ୍ତୁତି

୩. ନିମ୍ନ ଉକ୍ତିଗୁଡ଼ିକ ସତ୍ୟ ବା ମିଥ୍ୟା ଦର୍ଶାଅ । ଯଦି କୌଣସି ଉକ୍ତି ମିଥ୍ୟା ହୋଇଥାଏ ତେବେ ସତ୍ୟ ଉକ୍ତିଟି ଲେଖ ।

(କ) ମହମବତୀ ଜଳିବା ପାଇଁ ମହମ ତରଳିବା ଆବଶ୍ୟକ । (ସତ୍ୟ/ମିଥ୍ୟା)

(ଖ) ଜଳୀୟବାଷ୍ପକୁ ଘନୀଭୂତ କରି ଜଳ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । (ସତ୍ୟ/ମିଥ୍ୟା)

(ଗ) ପତ୍ରକୁ କମ୍ପୋଷ୍ଟରେ ପରିଣତ କରିବା ଏକ ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଅଟେ । (ସତ୍ୟ/ମିଥ୍ୟା)

(ଘ) ଲେମ୍ବୁରସ ସହ ଖାଇବା ସୋଡ଼ା ମିଶାଇବା ଏକ ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ । (ସତ୍ୟ/ମିଥ୍ୟା)

୪. ନିମ୍ନ ଉକ୍ତିଗୁଡ଼ିକରେ ଥିବା ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର ।

(କ) ନଳିନୀ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲା ଯେ ତା' ସାଇକେଲ ହ୍ୟାଣ୍ଡେଲରେ ଧୂସରରଙ୍ଗର ପଦାର୍ଥ ଜମିଯାଇଛି । ସେହି ଧୂସର ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ________ ଯୋଗୁ ଜମିଛି ଏବଂ ଏହା ଏକ ________ ପରିବର୍ତ୍ତନ ।

(ଖ) ଗୋଟିଏ ରୁମାଲକୁ ଭାଙ୍ଗିବା ଏକ ________ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଏବଂ ଏହାକୁ ________ କରାଯାଇ ପାରିବ ।

(ଗ) ଯେଉଁ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଗୋଟିଏ ପଦାର୍ଥ ଅମ୍ଳଜାନ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରିବା ସହିତ ତାପ ନିର୍ଗତ କରେ ତାହାକୁ________ କହନ୍ତି ଏବଂ ଏହା ଏକ ________ ପରିବର୍ତ୍ତନ ।

(ଘ) ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ ବାୟୁରେ ଜଳି ଉତ୍ପନ୍ନ କରୁଥିବା ପଦାର୍ଥକୁ ________ କହନ୍ତି । ଉତ୍ପନ୍ନ ପଦାର୍ଥଟିର ପ୍ରକୃତି ________ । ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ ଜଳିବା ଏକ ________ ପରିବର୍ତ୍ତନ ।

୫. ଜଳ ବରଫକୁ ଏବଂ ଜଳ ଜଳୀୟବାଷ୍ପକୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେବା ଭୌତିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ନା ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ବୁଝାଅ ।

୬. ଦୁଧକୁ ଦହି କରିବା ଏକ ଭୌତିକ ନା ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ? ତୁମ ଉକ୍ତିର ଯଥାର୍ଥତା ପ୍ରତିପାଦନ କର ।

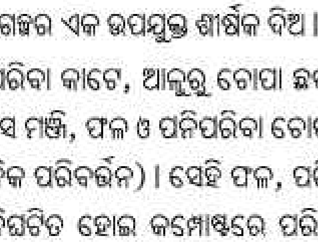
୭. ପ୍ରାକୃତିକ କାରକ - ପବନ, ବର୍ଷା ଇତ୍ୟାଦି ଶିଳାରୁ ମୃତ୍ତିକା କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରନ୍ତି । ଏହି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଭୌତିକ ନା ରାସାୟନିକ ଏବଂ କାହିଁକି ?

୮. ତଳେଦିଆଯାଇଥିବା ପରିବେଶ ଅନୁକୂଳ ପୃଥିବୀ ଶିର୍ଷକ ଗଳ୍ପଟିକୁ ପଢ଼ି ବନ୍ଧନୀ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସବୁଠାରୁ ବିକଳ୍ପ ବା ବିକଳ୍ପଗୁଡ଼ିକୁ ଠିକ୍ ଚିହ୍ନ ଦିଅ । ନିଜ ପସନ୍ଦରେ ଏହି ଗଳ୍ପର ଏକ ଉପଯୁକ୍ତ ଶୀର୍ଷକ ଦିଅ ।

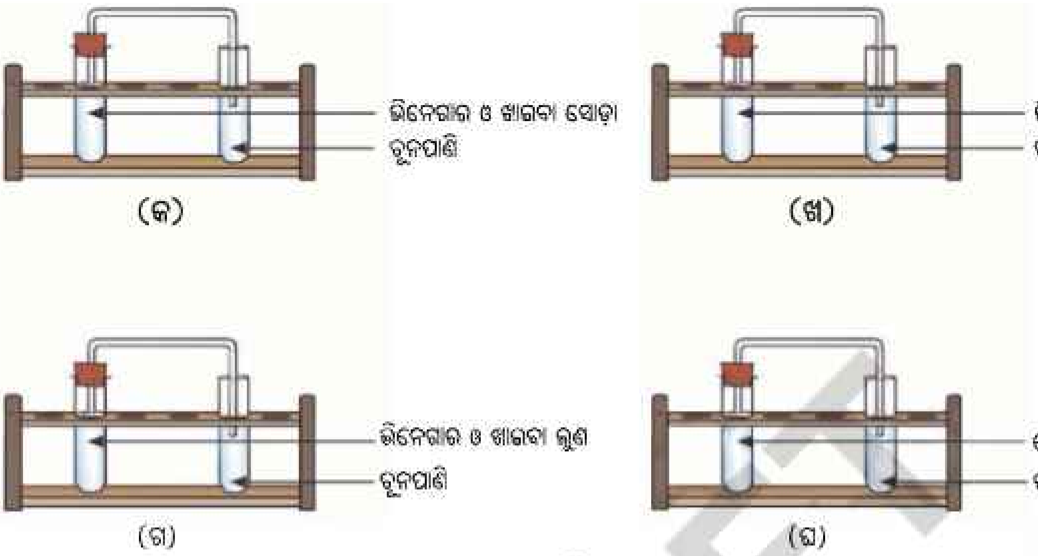
ନନ୍ଦିନୀ ରୋଷେଇଘରେ ଭୋଜନ ପ୍ରସ୍ତୁତ କଲାବେଳେ ପନିପରିବା କାଟେ, ଆଳୁରୁ ଚୋପା ଛଡ଼ାଏ ଏବଂ ଫଳ କାଟେ (ଭୌତିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ/ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ) । ସେ ମଞ୍ଜି, ଫଳ ଓ ପନିପରିବା ଚୋପାକୁ ଗୋଟିଏ ମାଟିପାତ୍ରରେ ସଂଗ୍ରହ କରେ (ଭୌତିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ/ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ) । ସେହି ଫଳ, ପରିବା ଚୋପା ଓ ଅନ୍ୟ ସାମଗ୍ରୀଗୁଡ଼ିକ ବୀଜାଣୁ ଓ କବକମାନଙ୍କ ଯୋଗୁ ବିଘଟିତ ହୋଇ କମ୍ପୋଷ୍ଟରେ ପରିଣତ ହେବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରେ (ଭୌତିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ/ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ) । ସେ ସେହି କମ୍ପୋଷ୍ଟରେ ମଞ୍ଜି ଲଗାଇବାକୁ ସ୍ଥିର କରେ ଓ ନିୟମିତ ପାଣି ଦିଏ । ଅଳ୍ପଦିନ ପରେ ସେ ଦେଖେ ଯେ ମଞ୍ଜିଗୁଡ଼ିକ ଅଙ୍କୁରିତ ହେବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରେ ଓ ଛୋଟ ଚାରାଗୁଡ଼ିକ ବଢ଼ିବାକୁ ଲାଗେ । ଶେଷରେ ସେଥିରେ ରଙ୍ଗୀନ ଫୁଲଗୁଡ଼ିଏ ଫୁଟେ (ଭୌତିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ/ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ) । ତା'ର ଏହି ପ୍ରୟାସ ତାଙ୍କ ପରିବାରର ସମସ୍ତ ସଦସ୍ୟଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଶଂସିତ ହୋଇଛି ।

୯. ଏଠାରେ କେତେକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦିଆଯାଇଛି । ଭୌତିକ ପରିବର୍ତ୍ତନଗୁଡ଼ିକ (କ) ଚିହ୍ନିତ ଅଞ୍ଚଳରେ ଓ ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନଗୁଡ଼ିକୁ (ଖ) ଚିହ୍ନିତ ଅଞ୍ଚଳରେ ଲେଖ । ଉଭୟ ଭୌତିକ ଓ ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନଗୁଡ଼ିକୁ (ଗ)ଚିହ୍ନିତ ଅଞ୍ଚଳରେ ସୂଚିତ କର ।

ମହମବତୀ ଜଳିବା ପ୍ରକ୍ରିୟା, କାଗଜ ଚିରିବା, କଳଙ୍କି ଧରିବା, ଦୁଧରୁ ଦହି ହେବା, ଫଳ ପାଚିବା, ବରଫ ତରଳିବା, ପୋଷାକ ଭାଙ୍ଗିବା, ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ ଜଳିବା, ଭିନେଗାର୍‌ରେ ଖାଇବା ସୋଡ଼ା ମିଶିବା ।



୧୦. ଚିତ୍ର ୫.୧୧'କ', 'ଖ', 'ଗ', 'ଘ'ରେ କରାଯାଇଥିବା ପରୀକ୍ଷଣଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇଛି । କେଉଁ କ୍ଷେତ୍ର ବା କ୍ଷେତ୍ରଗୁଡ଼ିକରେ ଚୂନପାଣି ଦୁଧିଆ ହୋଇଛି ଖୋଜ ଓ କାହିଁକି ?



ଚିତ୍ର ୫.୧୧

ଅନୁସନ୍ଧାନମୂଳକ ପ୍ରକଳ୍ପ

୧. ଖଣ୍ଡେ କାଗଜ ଉପରେ ଲେମ୍ବୁରସକୁ କାଳିରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରି ଗୋଟିଏ ବାର୍ତ୍ତା ଲେଖ । ଏହାକୁ ଶୁଖିବାକୁ ଦିଅ । ଦେଖିବ ବାର୍ତ୍ତାଟି ଅଦୃଶ୍ୟ ହୋଇଯାଇଛି । ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହା ଉପରେ ଏକ ଉତ୍ତପ୍ତ ଇସ୍ତ୍ରୀ ରଖ । (କିମ୍ବା କାଗଜଟିକୁ ଏକ ଜଳୁଥିବା ଶିଖା ଉପରେ ସାବଧାନତାର ସହ ଧର ଯେପରି ଏଥିରେ ନିଆଁ ଲାଗି ନଯାଏ) । କାଗଜଟି ଉତ୍ତପ୍ତ ହେବା ମାତ୍ରେ ଅଦୃଶ୍ୟ ଅକ୍ଷରଗୁଡ଼ିକ ଧୂସର ରଙ୍ଗକୁ ବଦଳିଯିବ । ଏହି ପରିବର୍ତ୍ତନଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ କୌଣସିଟି ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇପାରିବ କି ?

ସତର୍କତା ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକୁ ଜଣେ ବୟସ୍କ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱାବଧାନରେ ସମ୍ପାଦନ କର ।

୧. ଆଜିକାଲି ଆମେ ପାହାଡ଼ିଆ ଅଞ୍ଚଳରେ ଭୂସ୍ଖଳନ ଓ ପଥର ଭାଙ୍ଗିବା ଦ୍ୱାରା ବହୁ ଧନଜୀବନ କ୍ଷୟ ହେଉଥିବାର ଅନେକ ଖବର ଶୁଣୁଛେ । ଭୂସ୍ଖଳନ ଓ ପଥର କ୍ଷୟ ହ୍ରାସ କରିବା ପାଇଁ କ'ଣ ସବୁ ପଦକ୍ଷେପ ନିଆଯାଇପାରିବ ଆଲୋଚନା କର ।

୨. ରୋଷେଇ ଘରେ ଚାଲୁଥିବା କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କର ଏବଂ କେଉଁ ପରିବର୍ତ୍ତନକୁ ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତୀ କରାଇ ହେବ ଟିପି ରଖ । ଏଗୁଡ଼ିକ ଭୌତିକ ନା ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ?

୩. ପାଉଁରୁଟି ପ୍ରସ୍ତୁତି ସମୟରେ ଏହାକୁ ଫୁଲାଇବା ଓ ନରମ କରିବା ପାଇଁ ଏଥିରେ ଇଷ୍ଟ ମିଶାଯାଏ । ଇଷ୍ଟ କିପରି କାର୍ଯ୍ୟକରେ ? ଚେଷ୍ଟା କର ଓ ଖୋଜି ବାହାର କର ।

(କ) ଗୋଟିଏ ଛୋଟ ବୋତଲ, କିଛି ଚିନି, ତାଜା ଇଷ୍ଟ, ଜଳ ଓ ଏକ ବେଲୁନ୍ ନିଅ । ଦୁଇ ଚାମଚ ଚିନି ଓ ଅଳ୍ପ ଜଳ ବୋତଲରେ ନେଇ ଏକ ଶର୍କରା ଦ୍ରବଣ ପ୍ରସ୍ତୁତ କର । ଏଥିରେ ଏକ ଚାମଚ ଇଷ୍ଟ ମିଶାଇ ବୋତଲ ମୁହଁକୁ ବେଲୁନ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଅବରୋଧ କରିଦିଅ । ଏହାକୁ ଏକ ଘଣ୍ଟା ପାଇଁ ସ୍ଥିର ଭାବରେ ରହିବାକୁ ଛାଡ଼ି ଦିଅ ।

(ଖ) ତୁମେ କ'ଣ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରୁଛ ?

(ଗ) ସାବଧାନତାର ସହିତ ବେଲୁନ୍‌ର ମୁହଁକୁ ଦୃଢ଼ ଭାବରେ ଧରି ବୋତଲରୁ ବାହାର କର ଓ ସଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଚୂନପାଣି ଥିବା ଅନ୍ୟ ଏକ ଛୋଟ ବୋତଲରେ ଏହାକୁ ଯୋଡ଼ି ଦିଅ । ବୋତଲକୁ ହଲାଅ, ଯେପରି ବେଲୁନ୍‌ରେ ଉପାଦାନଗୁଡ଼ିକ ଚୂନପାଣି ସହିତ ମିଶିଯିବ ।

(ଘ) ତୁମେ କ'ଣ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରୁଛ ?

(ଙ) ତୁମେ ଏହି ପରୀକ୍ଷଣରୁ କ'ଣ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ନେଇପାରିବ ?

(ଚ) ଏହି ପରୀକ୍ଷଣରେ ହୋଇଥିବା ସମସ୍ତ ପରିବର୍ତ୍ତନକୁ ଖୋଜ ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକ ଭୌତିକ ନା ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଉଲ୍ଲେଖ କର ।

୪. ବହୁରୂପୀ ଏଣ୍ଡୁଅ ତା'ର ପରିବେଶ ସହିତ ମିଶିଯିବା ପାଇଁ ନିଜର ରଙ୍ଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରେ । ସେମାନେ ଯେତେବେଳେ ରାଗି ଯାଆନ୍ତି କିମ୍ବା ବିପଦ ଆଶଙ୍କା କରନ୍ତି, ସେତେବେଳେ ରଙ୍ଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରନ୍ତି (ଚିତ୍ର ୫.୧୨) । ଏହି ପରିବର୍ତ୍ତନ ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତୀ କି ? ଇଣ୍ଟରନେଟ୍ କିମ୍ବା ବିଦ୍ୟାଳୟ ପାଠାଗାରରୁ ଏହି ତଥ୍ୟର ଅନୁସନ୍ଧାନ କର ।

DRAFT

ଚିତ୍ର ୫.୧୨ ବହୁରୂପୀ ଏଣ୍ଡୁଅ ।

ଷଷ୍ଠ ଅଧ୍ୟାୟ

କିଶୋରାବସ୍ଥା : ବୃଦ୍ଧି ଓ ପରିବର୍ତ୍ତନ

ସାଧାରଣତଃ ଗୋଟିଏ ଉଦ୍ଭିଦର ଜୀବନଯାତ୍ରା ବିହନ ବା ମଞ୍ଜିର ଅଙ୍କୁରୋଦ୍‌ଗମ ସହିତ ଆରମ୍ଭ ହୁଏ । ଯଦି ଜଳ, ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ପୋଷକ ତତ୍ତ୍ୱ ଯଥେଷ୍ଟ ମିଳିଥାଏ, ତେବେ ମଞ୍ଜି ଧୀରେଧୀରେ ଚାରା ହୁଏ । ପରେ ଏହି ଚାରା ଏକ ତରୁଣ ଉଦ୍ଭିଦରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଉଦ୍ଭିଦ ବଢ଼ିବା ସହିତ ସେଥିରେ କିଛି ଦୃଶ୍ୟମାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟେ - ଏହାର ଉଚ୍ଚତା ବଢ଼େ, ଅଧିକ ପତ୍ର ଆସେ, ତା'ପରେ ଫୁଲ ଓ ଫଳ ହୁଏ । ଫଳ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ବିହନରୁ ପୁଣି ନୂତନ ଉଦ୍ଭିଦ ଜନ୍ମ ନିଏ । ଏଭଳି ଭାବେ ଉଦ୍ଭିଦର ଜୀବନଚକ୍ର ଚାଲିଥାଏ ।

ଏକ ମଞ୍ଜି ଅଙ୍କୁରିତ ହେବା ପରେ ତୁରନ୍ତ ନୂତନ ମଞ୍ଜି ଉତ୍ପାଦନ କରିପାରେ ନାହିଁ । ମଞ୍ଜି ଉତ୍ପାଦନ କରିବା ପାଇଁ ଉଦ୍ଭିଦଟି ଧୀରେଧୀରେ ବଢ଼ିବା ଓ ପରିପକ୍ୱ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ । ଏହିପରି ଭାବରେ, ପ୍ରାଣୀମାନେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରଜନନ କରିବା ପୂର୍ବରୁ ବଢ଼ନ୍ତି ଓ ପରିପକ୍ୱ ହୁଅନ୍ତି । କିଛି ପ୍ରାଣୀ ଅଣ୍ଡା ଦିଅନ୍ତି ଓ ଅଣ୍ଡାରୁ ଛୁଆ ଫୁଟି ବାହାରେ । ମଣିଷ ପରି ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ସିଧାସଳଖ ଛୁଆ ଜନ୍ମକରନ୍ତି । ଉଭୟ ପ୍ରକାରେ ଜନ୍ମିଥିବା ଛୁଆମାନେ ସମୟ ସହିତ ବଢ଼ିଥାନ୍ତି ଓ ପରିପକ୍ୱ ହୁଅନ୍ତି ।

ମଣିଷର ଜୀବନଯାତ୍ରାକୁ କେତେକ ପ୍ରମୁଖ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇପାରେ – ଶୈଶବ, ବାଲ୍ୟକାଳ, କିଶୋରାବସ୍ଥା, ଯୌବନାବସ୍ଥା ଓ ବୃଦ୍ଧାବସ୍ଥା । ପ୍ରତ୍ୟେକ ବ୍ୟକ୍ତି ଏହି ପର୍ଯ୍ୟାୟଗୁଡ଼ିକୁ ନିଜ ଜୀବନକାଳରେ ଅନୁଭବ କରନ୍ତି, ଯଦିଓ ଏହାର ଅବଧି ପ୍ରତି ବ୍ୟକ୍ତି ପାଇଁ ଭିନ୍ନ ହୋଇପାରେ । ଶୈଶବରୁ ଯୌବନାବସ୍ଥା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆମ ଶରୀରରେ ଧୀରେ ଧୀରେ ବହୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟେ । ପ୍ରଥମ ୧୦-୧୨ ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅଧିକାଂଶ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଉଚ୍ଚତା ଓ ଓଜନ ସହିତ ଜଡ଼ିତ ଥାଏ । ଏହା ପରେ ଶରୀରରେ ଅନ୍ୟ ଦୃଶ୍ୟମାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆସିଥାଏ, ଯାହା କିଶୋରାବସ୍ଥା ଆରମ୍ଭର ସୂଚନା ଦିଏ । କିଶୋରାବସ୍ଥା ହେଉଛି ଦ୍ରୁତ ବୃଦ୍ଧି ଓ ବିକାଶର ଏକ ଅଭିନବ ପର୍ଯ୍ୟାୟ, ଯାହା ସାଧାରଣତଃ ୧୦ ରୁ ୧୯ ବର୍ଷ ବୟସ ମଧ୍ୟରେ ଦେଖାଯାଏ । କିଶୋରାବସ୍ଥା ମାନବ ଶରୀରକୁ ଯୌବନାବସ୍ଥା ପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥାଏ ।

ଏକକୋଷୀ ଆଦି କେତେକ ପ୍ରାଣୀ ଜନ୍ମ ପରେ ତୁରନ୍ତ ପ୍ରଜନନ କରିପାରନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ମନୁଷ୍ୟ ସେମାନଙ୍କ ପରି ତୁରନ୍ତ ପ୍ରଜନନ କରେ ନାହିଁ । ପ୍ରଜନନ କ୍ଷମତା ଅର୍ଜନ କରିବା ପାଇଁ ମନୁଷ୍ୟ ଶରୀରର ବୃଦ୍ଧି ଓ ପରିପକ୍ୱତା ଆବଶ୍ୟକ । ମନୁଷ୍ୟର ବୃଦ୍ଧି ଓ ବିକାଶ ଘଟିବା ସହିତ ସେ ପ୍ରଜନନକ୍ଷମ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଅନେକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଶାରୀରିକ, ଭାବନାତ୍ମକ ଓ ବ୍ୟବହାରିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଅନୁଭବ କରିଥାଏ । ଏଥିରୁ କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ ସ୍ପଷ୍ଟଭାବେ ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ହେଲା ବେଳେ ଆଉ କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ଓ ଆମକୁ ଅଦୃଶ୍ୟ ଭାବରେ ଘଟିଥାଏ । ଏହି ଅଧ୍ୟାୟରେ ତୁମେ କିଶୋରାବସ୍ଥା ବିଷୟରେ ଅଧିକ ଜାଣିବ, ଏହି ଅବସ୍ଥାର ଗୁରୁତ୍ୱ ବୁଝିବ ଓ ଏହି ସମୟକୁ ଦାୟିତ୍ୱ ସମ୍ପନ୍ନ ଭାବରେ କିପରି ପରିଚାଳନା କରିବା ଉଚିତ୍ ତାହା ଶିଖିବ ।

୬.୧ ବୟସ ସହିତ ବୃଦ୍ଧି : କିଶୋରାବସ୍ଥାର ଦିନଗୁଡ଼ିକ

ଗ୍ରୀଷ୍ମାବକାଶରେ ଦୀପକ ତା'ର ମାମୁଁ ଘରକୁ ଯାଇଥିଲା । ସେ ଘରକୁ ପଶିବା ମାତ୍ରେ ତା'ର ୧୨ ବର୍ଷୀୟା ଭଉଣୀ ଦେବଯାନୀ ଦୌଡ଼ି ଆସି ତାକୁ ସ୍ୱାଗତ କଲା ।

ଆସ, ଦୀପକ ଓ ଦେବଯାନୀ ମଧ୍ୟରେ ହୋଇଥିବା ଏହି ରୋଚକ କଥାବାର୍ତ୍ତାକୁ ବୁଝିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରିବା ।

କାର୍ଯ୍ୟ ୬.୧ ଆସ ଆଲୋଚନା କରିବା

- ଗୋଟିଏ ଜାର୍ ଏବଂ କିଛି ଛୋଟ କାଗଜ ନିଅ ।
- ପଞ୍ଚମରୁ ଅଷ୍ଟମ ଶ୍ରେଣୀପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଦେଖିପାରୁଥିବା ପରିବର୍ତ୍ତନଗୁଡ଼ିକୁ ସେଥିରେ ଲେଖ । ଏହି ପରିବର୍ତ୍ତନ ସେମାନଙ୍କର ଉଚ୍ଚତା, ବଳ, ବ୍ୟବହାର କିମ୍ବା ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଦିଗ ସହିତ ସମ୍ପୃକ୍ତ ହୋଇପାରେ । ଦୟାକରି କୌଣସି କାଗଜରେ ତୁମ ନାମ ଲେଖିବ ନାହିଁ ।

DRAFT

- କାଗଜଗୁଡ଼ିକ ମୋଡ଼ି ଜାର୍‌ରେ ରଖ ।
- କାଗଜ ଗୁଡ଼ିକ ମିଶିଯିବା ପାଇଁ ଜାର୍‌କୁ ଭଲ ଭାବରେ ହଲେଇ ଦିଅ । ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଛୋଟ କାଗଜ କାଢ଼ି ଖୋଲି ଦେଖ । କାଗଜରେ ଥିବା ସୂଚନା ଅନୁଯାୟୀ ପରିବର୍ତ୍ତନଗୁଡ଼ିକ ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କର । କାଗଜଗୁଡ଼ିକରେ ଲେଖାଯାଇଥିବା ପରିବର୍ତ୍ତନମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ସବୁଠାରୁ ସାଧାରଣ ଭାବେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ପରିବର୍ତ୍ତନଗୁଡ଼ିକ କ'ଣ ଥିଲା ।

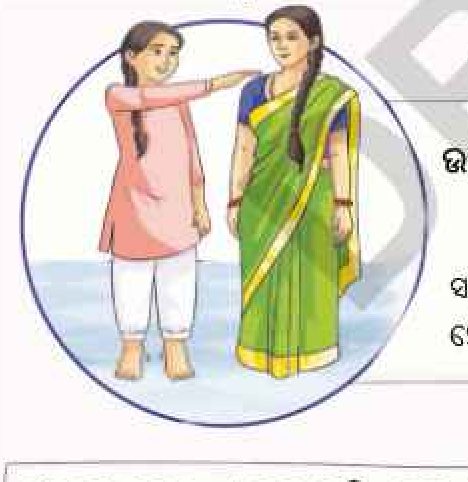
ସାରଣୀ ୬.୧ ବୃଦ୍ଧି ସମୟରେ ଅତି ସାଧାରଣ ପରିବର୍ତ୍ତନ

କ୍ରମିକ ସଂଖ୍ୟା	ପରିବର୍ତ୍ତନ	ତୁମର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ
୧	ଉଚ୍ଚତା	
୨	ଓଜନ ଓ ଶକ୍ତି	
୩	ଚେହେରା	

ତୁମେ ମଧ୍ୟ ଏହି ପରିବର୍ତ୍ତନଗୁଡ଼ିକ ଅନୁଭବ କରୁଛ କି ? ଯଦି ହଁ, ତେବେ ଏହାର କାରଣ ଏହା ଯେ ତୁମେ ମଧ୍ୟ ଧୀରେ ଧୀରେ ଏହି ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ପହଞ୍ଚୁଛ । ଏହି ପର୍ଯ୍ୟାୟ ପ୍ରାୟ ୧୦ ବର୍ଷ ବୟସରୁ ଆରମ୍ଭ ହୁଏ ଏବଂ ୧୯ ବର୍ଷ ବୟସ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଜାରି ରହିପାରେ । ଏହା ସାଧାରଣତଃ ଶୈଶବ ଓ ଯୌବନାବସ୍ଥା ମଧ୍ୟରେ ବିକାଶର ଏକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ, ଏବଂ ଏହାକୁ **କିଶୋରାବସ୍ଥା** ବୋଲି କୁହାଯାଏ ।

DRAFT

ସାରଣୀ ୬.୧ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରିବା ସମୟରେ, ତୁମେ ନିମ୍ନଲିଖିତ ବିଷୟଗୁଡ଼ିକ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଥିବ ।

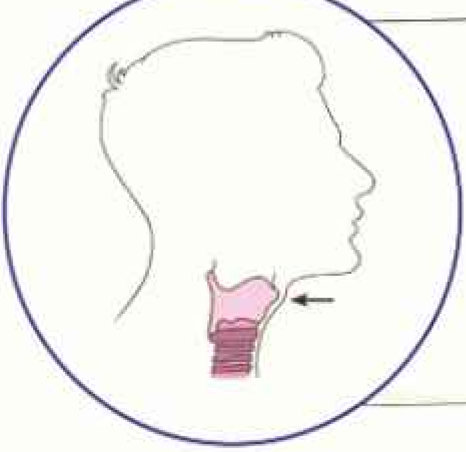


ଉଚ୍ଚତାରେ ବୃଦ୍ଧି

ଜନ୍ମରୁ ଆମ ଶରୀରର ନିରନ୍ତର ବୃଦ୍ଧି ଏବଂ ବିକାଶ ଉଚ୍ଚତା ବୃଦ୍ଧି ସହିତ ହୋଇଥାଏ । ତେବେ କିଶୋରାବସ୍ଥାରେ ଉଚ୍ଚତା ବୃଦ୍ଧି ଦ୍ରୁତ ହୋଇଥାଏ ।

ଶରୀର ଗଠନ, ଓଜନ ବୃଦ୍ଧି ଏବଂ ଶକ୍ତିରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ

ପୁଅମାନଙ୍କର ବୟସ ବଢ଼ିବା ସମୟରେ ଏମିତି ଦେଖାଯାଇପାରେ ଯେ ଉଚ୍ଚତା ବୃଦ୍ଧି ସହିତ, ସେମାନଙ୍କର ଓଜନ ବୃଦ୍ଧି ପାଇପାରେ, ସେମାନଙ୍କ କାନ୍ଧ ଟିକେ ପ୍ରଶସ୍ତ ହୋଇପାରେ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କ ଛାତି ପ୍ରଶସ୍ତ ହୋଇପାରେ । ଝିଅମାନଙ୍କର ମଧ୍ୟ ଉଚ୍ଚତା ଏବଂ ଓଜନରେ ବୃଦ୍ଧି ସହିତ ସ୍ତନର ବିକାଶ ଭଳି ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଶାରୀରିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଥାଏ ।



ସ୍ୱରରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ

କିଶୋରାବସ୍ଥାରେ ପୁଅମାନଙ୍କର ଗଳାରେ ଥିବା ସ୍ୱର ପେଟିକା ବୃଦ୍ଧି ପାଏ । ଏହା ଯୋଗୁଁ ସେମାନଙ୍କ ସ୍ୱର କର୍କଶ ହୁଏ । ଗଳାରେ ଥିବା ଏହି ସ୍ୱରପେଟିକା ଆମକୁ କଥା କହିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ଏହାର ବୃଦ୍ଧି ଗଳାରେ ଏକ ଗଣ୍ଠି ଭାବେ ଦେଖାଯାଏ, ଯାହାକୁ ଆଦମଙ୍କ ଆପଲ ବୋଲି (Adam's apple) କୁହାଯାଏ । ତେବେ ଏହା ସମସ୍ତଙ୍କଠାରେ ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବେ ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ । କିଶୋରୀ ଝିଅମାନଙ୍କର ମଧ୍ୟ ସ୍ୱର ପେଟିକାର ବୃଦ୍ଧି ହୁଏ, କିନ୍ତୁ ଏହା ପୁଅମାନଙ୍କ ପରି ବଡ଼ ନ ହେବାରୁ ସେମାନଙ୍କ ସ୍ୱରରେ କେବଳ ସାମାନ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ ।

ଶରୀରର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ କେଶ ବୃଦ୍ଧି

କିଶୋରାବସ୍ଥାରେ ଉଭୟ ପୁଅ ଓ ଝିଅମାନଙ୍କର ଶରୀରର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନ ଯେପରିକି କାଖ ଓ ଜନନାଙ୍ଗ ପାର୍ଶ୍ୱଦେଶରେ କେଶ ବୃଦ୍ଧି ହୋଇଥାଏ, ପୁଅମାନଙ୍କ ମୁହଁରେ ଉଠିଥିବା କେଶ ବୟସ ବଢ଼ିବା ସହିତ ନିଶ ଏବଂ ଦାଢ଼ିରେ ପରିଣତ ହୁଏ । କିଛି ପୁଅଙ୍କ ଛାତି ଏବଂ ପିଠିରେ ବି କେଶ ବୃଦ୍ଧି ହୋଇପାରେ, ପୁଣି କିଛି ପୁଅଙ୍କର ଶରୀରରେ କେଶର କୌଣସି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ବୃଦ୍ଧି ହୋଇ ନଥାଏ । ଏ ସବୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ସ୍ୱାଭାବିକ ଅଟେ ।

DRAFT

ମୁହଁ ଚର୍ମରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ: ବ୍ରଣ

କିଶୋରାବସ୍ଥାରେ ମୁହଁ ଚର୍ମରେ ବ୍ରଣ ଦେଖାଯିବା ଏକ ସାଧାରଣ ଘଟଣା । ମୁହଁରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଛୋଟ ଲାଲ ଚିହ୍ନ ବା ଗଣ୍ଠି ହେଉଛି ବ୍ରଣ । ଏହି ବୟସରେ ଚର୍ମରୁ ଅଧିକ ତୈଳାକ୍ତ ପଦାର୍ଥ ସ୍ରବଣ ହୁଏ ଯାହା ଚର୍ମର ଛିଦ୍ର ବନ୍ଦ କରିଦିଏ ଏବଂ ସଂକ୍ରମଣ ହୋଇ ପରେ ବ୍ରଣ ସୃଷ୍ଟିର କାରଣ ହୁଏ । ବାସ୍ତବରେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଚର୍ମରୋଗର ବ୍ରଣ ଏକ ଲକ୍ଷଣ ମାତ୍ର ।

ମନେରଖ

ଆମେ ଜାଣି ରଖିବା ଉଚିତ ଯେ ଉଚ୍ଚତା ବୃଦ୍ଧି, ସ୍ୱର ପରିବର୍ତ୍ତନ କିମ୍ବା ମୁହଁର କେଶ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ବି ହେଉ, ତା'ର ସମୟ, ପ୍ରକୃତି ଏବଂ ପରିସର ବ୍ୟକ୍ତିବିଶେଷଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ପରିବର୍ତ୍ତନଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ସ୍ୱାଭାବିକ ।

ପ୍ରତ୍ୟେକ ବ୍ୟକ୍ତି ନିଜର ଜୀବନକାଳ ମଧ୍ୟରେ କିଶୋରାବସ୍ଥା ଅନୁଭବ କରନ୍ତି, ଏବଂ ଏହାର ଅବଧି ମଧ୍ୟ ଜଣେ ବ୍ୟକ୍ତିଠାରୁ ଅନ୍ୟ ଜଣେ ବ୍ୟକ୍ତି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥାଏ ।

ଏବେ ଆମେ କିଶୋରାବସ୍ଥାରେ ଘଟୁଥିବା କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ ବିଷୟରେ ଜାଣିଲେ । ବିଶେଷ କରି ଯେଉଁଗୁଡ଼ିକ ସହଜରେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଇପାରିବ ସେପରି କେତେକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଉଛି ସ୍ୱର ପରିବର୍ତ୍ତନ, ପୁଅମାନଙ୍କ ମୁହଁ ଏବଂ ଛାତିରେ କେଶ ବୃଦ୍ଧି, ଏବଂ ଝିଅମାନଙ୍କ ସ୍ତନ ବିକାଶ ଇତ୍ୟାଦି । କିନ୍ତୁ ଏସବୁ ପ୍ରଜନନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ସିଧାସଳଖ ଜଡିତ ନୁହେଁ। ତଥାପି, ଏହି ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ ପରିବର୍ତ୍ତନ ପୁରୁଷମାନଙ୍କୁ ମହିଳାମାନଙ୍କଠାରୁ ପୃଥକ୍ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ଏହି କାରଣରୁ, ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଗୌଣ ଲିଙ୍ଗୀୟ ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ (ଲକ୍ଷଣ) କୁହାଯାଏ ।

ଗୌଣ ଲିଙ୍ଗୀୟ ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ଶରୀର ଯୌବନାବସ୍ଥା ପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେଉଥିବାର ପ୍ରାକୃତିକ ସଂକେତ ଅଟେ । ଏଗୁଡ଼ିକ ବୟଃସନ୍ଧି ଆରମ୍ଭକୁ ଚିହ୍ନିତ କରେ । ବୟଃସନ୍ଧି ହେଉଛି ଏପରି ଏକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ଯେଉଁଠାରେ କିଶୋର ଶରୀର ପ୍ରଜନନକ୍ଷମ ହେବା ପାଇଁ କେତେକ ବାହ୍ୟ ଏବଂ ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ପରିବର୍ତ୍ତନ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ପ୍ରସ୍ତୁତି ଆରମ୍ଭ କରେ ।

୬.୨ ପ୍ରଜନନ କ୍ଷମତା ସୂଚିତ କରୁଥିବା ପରିବର୍ତ୍ତନ

କିଶୋରାବସ୍ଥା ଉଭୟ ବାହ୍ୟ, ଦୃଶ୍ୟମାନ ଏବଂ କେତେକ ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦ୍ୱାରା ଚିହ୍ନିତ ହୁଏ । ଏପରି ଏକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଉଛି ପ୍ରଜନନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଜଡିତ ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶର ପରିପକ୍ୱତା ।

ପୁଅ ଏବଂ ଝିଅ ଉଭୟ ଧୀରେ ଧୀରେ ଏପରି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଅନୁଭବ କରନ୍ତି, ଏବଂ ଏହି ପରିବର୍ତ୍ତନଗୁଡ଼ିକ ବୃଦ୍ଧି ପ୍ରକ୍ରିୟାର ଏକ ସ୍ୱାଭାବିକ ଅଂଶ । କିଶୋରୀମାନଙ୍କ ସହିତ ଜଡିତ ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଉଛି ମାସିକ ଋତୁସ୍ରାବ ବା ରଜଃସ୍ରାବ ଚକ୍ର ଆରମ୍ଭ । ଏହା ସାଧାରଣତଃ ପ୍ରତି ୨୮ ରୁ ୩୦ ଦିନରେ ପୁନରାବୃତ୍ତି ହୁଏ ଏବଂ ଏହା 'ମାସିକ ଋତୁ ଚକ୍ର' ଭାବରେ ଜଣାଶୁଣା । ଅନେକ ସୁସ୍ଥ ଝିଅଙ୍କର ୨୧ ରୁ ୩୫ ଦିନ ବ୍ୟବଧାନ ବିଶିଷ୍ଟ ଦୀର୍ଘ କିମ୍ବା ଛୋଟ ମାସିକ ଋତୁଚକ୍ର ହୋଇପାରେ । ମାସିକ ଋତୁଚକ୍ର ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରାକୃତିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଏବଂ ଏହା ଉତ୍ତମ ପ୍ରଜନନ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟର ଲକ୍ଷଣ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ । ଋତୁଚକ୍ରର ଯେଉଁ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଶରୀରରୁ ରକ୍ତ ନିର୍ଗତ ହୁଏ ତାକୁ ଋତୁସ୍ରାବ କୁହାଯାଏ । ଏହା ତିନିରୁ ସାତ ଦିନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ରହିପାରେ । କିଛି ଝିଅ ଏହି ଦିନଗୁଡ଼ିକରେ ତଳି ପେଟରେ ଯନ୍ତ୍ରଣା କିମ୍ବା ଅସ୍ୱସ୍ତି ଅନୁଭବ କରିପାରନ୍ତି । ସାଧାରଣତଃ, ୪୫ ରୁ ୫୫ ବର୍ଷ ବୟସ ସୁଦ୍ଧା ଋତୁସ୍ରାବ ସ୍ୱାଭାବିକ ଭାବରେ ବନ୍ଦ ହୋଇଯାଏ, ଯାହା ମହିଳାଙ୍କ ଜୀବନରେ ପ୍ରଜନନ କ୍ଷମତା ସମାପ୍ତି ସୂଚିତ କରେ ।

ଋତୁସ୍ରାବ ବିଷୟରେ ଭ୍ରମ ଧାରଣା

ଋତୁସ୍ରାବ ବିଷୟରେ ଅନେକ ଭୁଲ ଧାରଣା (ଅନ୍ଧବିଶ୍ୱାସ) ଅଛି ଯାହା ପ୍ରାୟତଃ ମନରେ ଅନାବଶ୍ୟକ ଭୟ, ଲଜ୍ଜା ଏପରିକି ଅପରାଧୀ ଭାବନା ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଏହିପରି (ଧାରଣା) ବିଶ୍ୱାସଗୁଡ଼ିକ କିଛି ଭ୍ରମ ଏବଂ ନିଷେଧକୁ ଜନ୍ମ ଦେଇଛି । ଏହି ଭ୍ରମ ଏବଂ ନିଷେଧ ଯୋଗୁଁ ଋତୁସ୍ରାବ ହେଉଥିବା ଝିଅମାନଙ୍କୁ ଶାରୀରିକ ଭାବରେ ଅଲଗା ରଖିବା ପ୍ରଥା ଦୁର୍ଭାଗ୍ୟବଶତଃ ଏବେ ବି ପ୍ରଚଳିତ । ଋତୁସ୍ରାବ ଏକ ପ୍ରାକୃତିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଏବଂ ଏପରି ଭ୍ରମଗୁଡ଼ିକର କୌଣସି ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆଧାର ନାହିଁ । ଋତୁସ୍ରାବ ପ୍ରତି ଆମେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣ ଗ୍ରହଣ କଲେ ହିଁ ସମାଜ ମହିଳାମାନଙ୍କର ଉତ୍ତମ ପ୍ରଜନନ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ଆବଶ୍ୟକତା ଉପଲବ୍ଧି କରିବ ଏବଂ ଏହା ଦ୍ୱାରା ମହିଳାମାନଙ୍କୁ ଏକ ସୁସ୍ଥ ଜୀବନଶୈଳୀ ଦିଆଯାଇପାରିବ ।

DRAFT

କିଶୋରାବସ୍ଥା କେବଳ ଶାରୀରିକ କିମ୍ବା ପ୍ରଜନନ କ୍ଷମତା ସହିତ ଜଡିତ ପରିବର୍ତ୍ତନ ନୁହେଁ ବରଂ ମାନସିକ ଏବଂ ଆଚରଣଗତ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସହ ମଧ୍ୟ ସଂପୃକ୍ତ । ଆସ, ସେଗୁଡ଼ିକ ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କରିବା !

୬.୩ କିଶୋରମାନଙ୍କ ଠାରେ ଆବେଗାତ୍ମକ ଓ ଆଚରଣଗତ ପରିବର୍ତ୍ତନ:

କାର୍ଯ୍ୟ ୬.୨ ଆସ ତାଲିକା କରିବା

ଗତ ଗୋଟିଏ କିମ୍ବା ଦୁଇ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ତୁମର କିମ୍ବା ତୁମର ସହପାଠୀ ଓ ବନ୍ଧୁମାନଙ୍କର ଭାବନା କିମ୍ବା ଆଚରଣରେ କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଛି କି ନାହିଁ ସେ ବିଷୟରେ ଭାବିବା ପାଇଁ କିଛି ସମୟ ନିଅ । ଏହି ପରିବର୍ତ୍ତନଗୁଡ଼ିକ କେବେ ରୋମାଞ୍ଚକର, କେବେ ଅସ୍ୱସ୍ତି ବା ଉଭୟ ହୋଇପାରେ ।

ଆସ, ଆମେ ସାରଣୀ ୬.୨ ରେ କିଛି ଆବେଗାତ୍ମକ ପରିବର୍ତ୍ତନକୁ ତାଲିକାଭୁକ୍ତ କରିବା । ତା' ସହିତ ଆଚରଣ ଉପରେ ସେମାନଙ୍କର ପ୍ରଭାବ ଓ ସକାରାତ୍ମକ ଅଭିବୃଦ୍ଧି ଏବଂ ବିକାଶ ପାଇଁ ଉପାୟଗୁଡିକର ତାଲିକା ମଧ୍ୟ କରିବା ।

ସାରଣୀ ୬.୨ ଆବେଗାତ୍ମକ ପରିବର୍ତ୍ତନ, ଆଚରଣ ଉପରେ ସେମାନଙ୍କର ସମ୍ଭାବ୍ୟ ପ୍ରଭାବ ଏବଂ ସକରାତ୍ମକ ଅଭିବୃଦ୍ଧି ଏବଂ ବିକାଶର ଉପାୟ

କ୍ରମିକ ସଂଖ୍ୟା	ପ୍ରମୁଖ ଆବେଗାତ୍ମକ ପରିବର୍ତ୍ତନ	ଆଚରଣ ଉପରେ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ପ୍ରଭାବ	ସକରାତ୍ମକ ଅଭିବୃଦ୍ଧି ଏବଂ ବିକାଶର ଉପାୟ
୧	ମନୋଭାବ ପରିବର୍ତ୍ତନ	ସଂଗୀତ, ନୃତ୍ୟ, କିମ୍ବା କ୍ରୀଡା ପରି ବିବିଧ କାର୍ଯ୍ୟକଳାପରେ ଅଂଶଗ୍ରହଣ କରିବା	ଆତ୍ମ-ଅନ୍ୱେଷଣ ସହିତ ସୃଜନଶୀଳତା ଓ ନବୋଦ୍ଭାବନ ପ୍ରବୃତ୍ତିକୁ ବୃଦ୍ଧି କରିପାରିବା କାର୍ଯ୍ୟକଳାପରେ ଅଂଶଗ୍ରହଣ କରିବା
୨	ତୀବ୍ର ଆବେଗ	ବର୍ଦ୍ଧିତ ସମ୍ବେଦନଶୀଳତା	ସହାନୁଭୂତି ଓ ସାମାଜିକ କାର୍ଯ୍ୟରେ ଅଂଶଗ୍ରହଣ
୩	ଅନ୍ୟ ଯେକୌଣସି		

ସାରଣୀ ୬.୨ କୁ ଆଲୋଚନା କରିବା ସମୟରେ, ତୁମେ ହୁଏତ କିଶୋରମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଘଟୁଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଆଚରଣ ଓ ଭାବନାଗତ ପରିବର୍ତ୍ତନକୁ ଧ୍ୟାନ ଦେଇଥିବ । କାରଣ ଶୈଶବ ତୁଳନାରେ କିଶୋରାବସ୍ଥାରେ ଆବେଗ ତୀବ୍ର ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଆବେଗଗୁଡ଼ିକ କିଶୋରମାନଙ୍କ ଆଚରଣକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରିପାରେ, ଯେପରିକି ଦରିଦ୍ର ଏବଂ ଅସହାୟମାନଙ୍କୁ ସାହାଯ୍ୟ କରିବା ପାଇଁ ସାମାଜିକ ପଦକ୍ଷେପ ନେବା, ସାମାଜିକ କାର୍ଯ୍ୟରେ ଯୋଗ ଦେବା, କିମ୍ବା ନୂତନ କିଛି ଶିଖିବାରେ ଆଗ୍ରହ ପ୍ରକାଶକରିବା ।

ଆମର ଭାବନା ବା ଆବେଗ ଆମର ଆଚରଣ ଓ କାମକୁ କିପରି ପ୍ରଭାବିତ କରେ, ଆମେ ଯଦି ବୁଝିପାରିବା ତେବେ ଆମେ ଉତ୍ତମ ନିଷ୍ପତ୍ତି ନେଇପାରିବା ଓ ପରିସ୍ଥିତି ଅନୁଯାୟୀ ଚିନ୍ତାଶୀଳ ଭାବରେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଦେଇପାରିବା ।

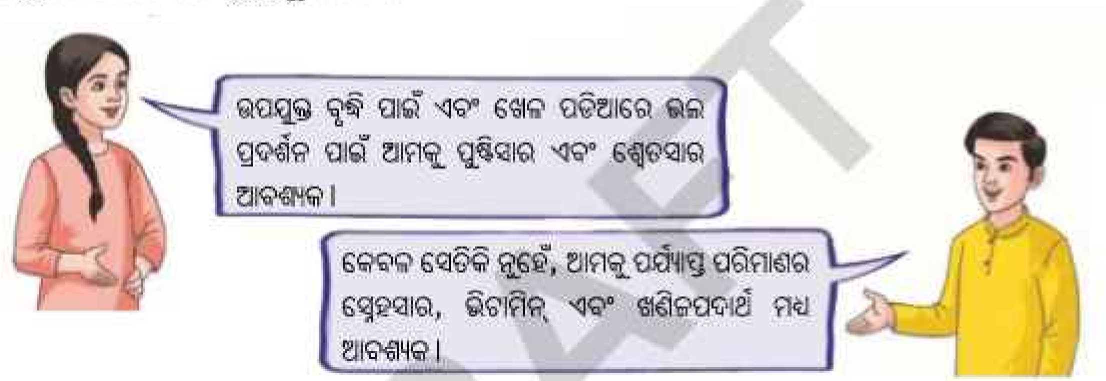
DRAFT

୬.୪ କିଶୋରାବସ୍ଥାକୁ ଏକ ଆନନ୍ଦମୟ ଅନୁଭବରେ ପରିଣତ କରିବା

କିଶୋରାବସ୍ଥାର ଯାତ୍ରା ଏକ ଅନନ୍ୟ ଅଭିଜ୍ଞତା । ଜୀବନର ଏହି ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ବୃଦ୍ଧି ପାଉଥିବା କୌତୂହଳ ଏବଂ ଉତ୍ସାହ କିଶୋର-କିଶୋରୀମାନଙ୍କୁ ସେମାନଙ୍କ ଚାରିପାଖରେ ଥିବା ପ୍ରାୟ ସବୁକିଛିକୁ ଏକ ନୂଆ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରେ ଦେଖିବାର ସାମର୍ଥ୍ୟ ପ୍ରଦାନକରେ । ଭଲ ଅଭ୍ୟାସ, ଚିନ୍ତାଶୀଳ ନିଷ୍ପତ୍ତି ଏବଂ ଛୋଟ ଛୋଟ କାର୍ଯ୍ୟ କିଶୋରମାନଙ୍କ ସାମଗ୍ରିକ ସୁସ୍ଥତା ଉପରେ ଏକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ସକାରାତ୍ମକ ପ୍ରଭାବ ପକାଇପାରେ । ଆସ, ସେଗୁଡ଼ିକ ବିଷୟରେ ଅଧିକ ଜାଣିବା !

୬.୪.୧ ପୌଷ୍ଟିକ ଆବଶ୍ୟକତା ପୂରଣକରିବା

ଷଷ୍ଠ ଶ୍ରେଣୀରେ ''ସୁଷମ ଖାଦ୍ୟ : ସୁସ୍ଥ ଶରୀରର ଉପାୟ'' ବିଷୟରେ ତୁମେ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟକର ଖାଦ୍ୟ ଖାଇବାର ଆବଶ୍ୟକତା ବିଷୟରେ ଶିଖିଛ । ଯେହେତୁ କିଶୋରାବସ୍ଥାରେ ଅନେକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସହିତ ବୃଦ୍ଧି ଏବଂ ବିକାଶ ଘଟିଥାଏ, ତେଣୁ ଏହି ସମୟରେ ପୋଷଣ ଯୁକ୍ତ ଖାଦ୍ୟାହାର ଅତି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଟେ ।



କାର୍ଯ୍ୟ ୬.୪ ଆସ, ତାଲିକା କରିବା

ତୁମ ଅଞ୍ଚଳରେ ଉପଲବ୍ଧ ଖାଦ୍ୟ ଉପରେ ଆଧାର କରି, ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟକର ଖାଦ୍ୟ ଉତ୍ସ, ସେଥିରେ ଥିବା ପୋଷକ ତତ୍ତ୍ୱ ଏବଂ ଏହି ପୋଷକ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକ ଆମର ବୃଦ୍ଧି ଏବଂ ବିକାଶରେ କିପରି ସାହାଯ୍ୟ କରନ୍ତି ତାହାକୁ ସାରଣୀ ୬.୩ ପୂରଣ କର ।

ସାରଣୀ ୬.୩ ଖାଦ୍ୟ ଉତ୍ସ, ଏଥିରେ ଥିବା ପୋଷକ ତତ୍ତ୍ୱ ଏବଂ ଏହି ପୋଷକ ତତ୍ତ୍ୱର କାର୍ଯ୍ୟ

କ୍ରମିକ ସଂଖ୍ୟା	ଖାଦ୍ୟ ଉତ୍ସ	ଆମେ ପାଉଥିବା ପୋଷକ ତତ୍ତ୍ୱ	ପୋଷକ ତତ୍ତ୍ୱର କାର୍ଯ୍ୟ
୧	କ୍ଷୀର, ବାଜରା, ଦହି, ଛେନା ଓ ପନିର	କ୍ୟାଲସିୟମ, ପୁଷ୍ଟିସାର, ସ୍ନେହସାର	ଅସ୍ଥିମାନଙ୍କର ସର୍ବୋତ୍ତମ ବୃଦ୍ଧିରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବା ....
୨	....	ପୁଷ୍ଟିସାର	ଉପଯୁକ୍ତ ଶରୀର ବୃଦ୍ଧି, ଶକ୍ତି ଲାଭ ଓ ଶକ୍ତି ସ୍ତରରେ ଉନ୍ନତ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବା ....
୩	ପାଳଙ୍ଗ, ଶିମ୍ବ, କିସ୍‌ମିସ୍ ଓ ଡିମ୍ବିରି ଭଳି ଶୁଖିଲା ଫଳ	ଲୌହ	ରକ୍ତ ତିଆରି କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବା

ବିଜ୍ଞାନ ଏବଂ ସମାଜ

କିଶୋର, ବିଶେଷ କରି ଝିଅମାନେ, କେବେ କେବେ ଲୌହ କିମ୍ବା ଭିଟାମିନ୍ B_{12} ଅଭାବ ଯୋଗୁଁ ରକ୍ତ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ସମସ୍ୟାରେ ପୀଡ଼ିତ ହୋଇପାରନ୍ତି ।

* **ଏହି ପ୍ରକାରର ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ସମସ୍ୟା ବିଷୟରେ ଅନ୍ୱେଷଣ କର ।**
* ଆମ ଶରୀରରେ ଲୌହ ଅଭାବକୁ କିପରି ଦୂର କରିପାରିବା ?
* ଲୌହ ଅଭାବ ଦୂରୀକରଣ ପାଇଁ ଅବଲମ୍ବନ କରାଯାଇଥିବା ସରକାରୀ ଯୋଜନାଗୁଡ଼ିକ ବିଷୟରେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କର ।

ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କୁ ଜାଣିବା

ଡୋରୋଥି ହଜକିନ୍ ଜଣେ ପ୍ରସିଦ୍ଧ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଥିଲେ । ସେ ଭିଟାମିନ୍ B_{12} ର ଗଠନ ବିଷୟରେ ଅଧ୍ୟୟନ କରିଥିଲେ । ସେ ୧୯୬୪ ମସିହାରେ ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନରେ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପାଇଥିଲେ

ଓ ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନରେ ଏହି ପୁରସ୍କାର ପାଇବାରେ ସେ ତୃତୀୟ ମହିଳା ଅଟନ୍ତି । ତୁମେ କ'ଣ ଜାଣ କି ଯେ ମାନବ ଶରୀର ଠିକ୍ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ପାଇଁ ଭିଟାମିନ୍ B_{12} ଆବଶ୍ୟକ । ଅଧିକାଂଶ ଭିଟାମିନ୍ ପରି, ଏହା ମାନବ ଶରୀରରେ ତିଆରି ହୋଇପାରେ ନାହିଁ ।

ଆମେ ବାହାରୁ ଖାଉଥିବା ଖାଦ୍ୟରୁ ହିଁ ଏହାକୁ ପାଇବାକୁ ହୋଇଥାଏ । ଏବେ ଭିଟାମିନ୍ B_{12} ର ଉତ୍ସ ବିଷୟରେ ତୁମ ଶିକ୍ଷକଙ୍କ ସହିତ ଆଲୋଚନା କର ।

୬.୪.୨ ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ପରିଚ୍ଛନ୍ନତା

ପୋଷଣ ବ୍ୟତୀତ, କିଶୋରାବସ୍ଥାରେ ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ପରିଷ୍କାର ପରିଚ୍ଛନ୍ନତା ମଧ୍ୟ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । ଶରୀରର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ, ବିଶେଷକରି କାଖ ଏବଂ ଜନନେନ୍ଦ୍ରିୟର ପରିଚ୍ଛନ୍ନତା ଆମକୁ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ରୋଗ ସଂକ୍ରମଣରୁ ରକ୍ଷାକରିପାରେ ।

(ଚିତ୍ର ୬.୧
ସାନିଟାରୀ ପ୍ୟାଡ୍)

ଝିଅମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଋତୁସ୍ରାବ ସମୟରେ ଉପଯୁକ୍ତ ପରିଷ୍କାର ପରିଚ୍ଛନ୍ନତା ବଜାୟ ରଖିବା ଉଭୟ ଆରାମ ଏବଂ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ପାଇଁ ଜରୁରୀ । ଏହି ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଡିଜାଇନ୍ କରାଯାଇଥିବା ସାନିଟାରୀ ପ୍ୟାଡ୍ (ଚିତ୍ର ୬.୧) ଏବଂ ପୁନଃବ୍ୟବହାରଯୋଗ୍ୟ କପଡା ପ୍ୟାଡ୍ ଭଳି ଜିନିଷ ବ୍ୟବହାର କରି ଋତୁସ୍ରାବ ସମୟରେ ପରିଷ୍କାର ପରିଚ୍ଛନ୍ନତା ବଜାୟ ରଖାଯାଇ ପାରିବ ।

ଝିଅ ଏବଂ ମହିଳାଙ୍କର ଋତୁସ୍ରାବ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ସୁରକ୍ଷାକୁ ଉନ୍ନତ କରିବା ପାଇଁ ସରକାର ଏହି ଉତ୍ପାଦଗୁଡ଼ିକୁ ମାଗଣାରେ କିମ୍ବା କମ ଦାମରେ ଯୋଗାଇବାକୁ ପ୍ରୟାସକରୁଛନ୍ତି । ଆମ ରାଜ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟାଳୟମାନଙ୍କରେ ଏହି ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଖୁସି ଯୋଜନା କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଉଛି । ଆମେ ସମସ୍ତେ କିଶୋରୀମାନଙ୍କ ମାସିକ ଋତୁସ୍ରାବ ସମୟରେ ପରିଷ୍କାର ପରିଚ୍ଛନ୍ନତାକୁ ପ୍ରୋତ୍ସାହିତ କରିବା ପାଇଁ ବିଦ୍ୟାଳୟ ଏବଂ ସାର୍ବଜନୀନ ସ୍ଥାନରେ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ସୁବିଧା ଉପଲବ୍ଧତା ସୁନିଶ୍ଚିତ କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରୟାସ କରିବା ଉଚିତ । ସାମୂହିକ ଭାବରେ, ଆମେ ଆଗକୁ ବଢ଼ିବା ଉଚିତ, ସାନିଟାରୀ ପ୍ୟାଡ୍ ସଂପର୍କିତ ଯେକୌଣସି ଭ୍ରମ ଧାରଣାକୁ ହ୍ରାସ କରିବା ଏବଂ ଋତୁସ୍ରାବ ସଂପର୍କୀୟ ପରିଚ୍ଛନ୍ନତାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବା ଉଚିତ। ବ୍ୟବହୃତ ସାନିଟାରୀ ପ୍ୟାଡ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ସର୍ବଦା ଖବରକାଗଜରେ ଗୁଡ଼ାଇ ଅଳିଆପାତ୍ର ଭିତରେ ଠିକ୍ ଭାବରେ ଫିଙ୍ଗିବା ଉଚିତ । ସମୟକ୍ରମେ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଅଗ୍ନିକୁଣ୍ଡ (Incinerator) ରେ ଜାଳିବା ପାଇଁ ସଚେତନତା ସୃଷ୍ଟି କରାଯିବା ଉଚିତ । ଏପରି କରିବା ଦ୍ୱାରା ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ଏବଂ ପରିବେଶ ପରିଚ୍ଛନ୍ନତା ସୁନିଶ୍ଚିତ ହୋଇଥାଏ । ଆଜିକାଲି ପରିବେଶ ଅନୁକୂଳ ସାନିଟାରୀ ପ୍ୟାଡ ମଧ୍ୟ ଉପଲବ୍ଧ ହେଲାଣି ଯାହା ଜୈବ ଅବକ୍ଷୟ ଯୋଗ୍ୟ ହେବା ସହିତ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟକର ଅଟେ ।

ବିଜ୍ଞାନ ଏବଂ ସମାଜ

ଋତୁସ୍ରାବକାଳୀନ ସ୍ୱଚ୍ଛତାକୁ ନିଶ୍ଚିତ କରିବା ପାଇଁ, ସରକାର ନିମ୍ନ ପଦକ୍ଷେପ ନେଇଛନ୍ତି -

* ଋତୁସ୍ରାବକାଳୀନ ସ୍ୱଚ୍ଛତା ଯୋଜନା (MHS): ଭାରତ ସରକାରଙ୍କ ଏହି ଯୋଜନା ଅଧୀନରେ, ଗ୍ରାମାଞ୍ଚଳରେ କିଶୋରୀ ଝିଅମାନଙ୍କୁ ମାଗଣାରେ କିମ୍ବା ରିହାତି ମୂଲ୍ୟରେ ସାନିଟାରୀ ପ୍ୟାଡ୍ ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଏ । ଏହି ଯୋଜନାରେ ଝିଅମାନଙ୍କୁ ଋତୁସ୍ରାବକାଳୀନ ସ୍ୱଚ୍ଛତା ଏବଂ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ବିଷୟରେ ଶିକ୍ଷା ଦେବା ପାଇଁ ସଚେତନତା କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ମଧ୍ୟ ପରିଚାଳନା କରାଯାଏ ।
* ରାଷ୍ଟ୍ରୀୟ କିଶୋର ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ (RKSK): କିଶୋର-କିଶୋରୀମାନଙ୍କ ସାମଗ୍ରିକ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟକୁ ଉନ୍ନତ କରିବା ଏହି ଯୋଜନାର ଲକ୍ଷ୍ୟ । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମରେ ଋତୁସ୍ରାବକାଳୀନ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ଏବଂ ସ୍ୱଚ୍ଛତା ମଧ୍ୟ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ଏହା ସହପାଠୀ ଶିକ୍ଷାକୁ ଉତ୍ସାହିତ କରେ, ଯେଉଁଠାରେ ବରିଷ୍ଠ ଛାତ୍ରୀମାନେ କନିଷ୍ଠ ଛାତ୍ରମାନଙ୍କୁ ଏହି ବିଷୟଗୁଡ଼ିକ ଶିଖିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରନ୍ତି ।
* ସୁବିଧା ସାନିଟାରୀ ନାପକିନ ପ୍ରୟାସ: ଏହି ପ୍ରୟାସ ଅଧୀନରେ, ଜନ ଔଷଧି କେନ୍ଦ୍ର ମାଧ୍ୟମରେ ସୁଲଭ ମୂଲ୍ୟରେ ଜୈବବିଘଟନଶୀଳ ସାନିଟାରୀ ପ୍ୟାଡ୍ ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଏ । ମହିଳା ଏବଂ କିଶୋରୀମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଋତୁସ୍ରାବକାଳୀନ ସ୍ୱଚ୍ଛତା ଉତ୍ପାଦଗୁଡ଼ିକୁ ସହଜରେ ଉପଲବ୍ଧ କରାଇବା ଏହି ପ୍ରୟାସର ଲକ୍ଷ୍ୟ ।
* ରାଜ୍ୟସ୍ତରୀୟ ପଦକ୍ଷେପ: ବିଭିନ୍ନ ରାଜ୍ୟ ସରକାରଙ୍କର ଏହି ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ନିଜସ୍ୱ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମମାନ ଅଛି, ଯେପରିକି କର୍ଣ୍ଣାଟକରେ 'ଶୁଚି ଯୋଜନା' ଏବଂ ତାମିଲନାଡୁ ଓ ଓଡିଶା ଭଳି ରାଜ୍ୟରେ ମାଗଣା ସାନିଟାରୀ (ଖୁସି) ନାପକିନ ଯୋଜନା । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମଗୁଡ଼ିକ ସରକାରୀ ବିଦ୍ୟାଳୟଗୁଡ଼ିକରେ ମାଗଣା ସାନିଟାରୀ ପ୍ୟାଡ୍ ବଣ୍ଟନ କରିବା ଲକ୍ଷ୍ୟରେ ପରିଚାଳିତ ହେଉଅଛି ।

DRAFT

୬.୪.୩ ଶାରୀରିକ କାର୍ଯ୍ୟକଳାପ

କିଶୋର ଅବସ୍ଥାରେ ନିୟମିତ ବ୍ୟାୟାମ ଏବଂ ଶାରୀରିକ କାର୍ଯ୍ୟକଳାପ ମଧ୍ୟ ବହୁତ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । ତୁମେ ନିୟମିତ ବ୍ୟାୟାମ କର କିମ୍ବା ଖେଳ ଓ କ୍ରୀଡା ପ୍ରତିଯୋଗିତାରେ ଅଂଶଗ୍ରହଣ କର କି? ତୁମେ କି ପ୍ରକାରର ବ୍ୟାୟାମ କର? ବାସ୍ତବରେ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକଳାପଗୁଡ଼ିକ ତୁମ ଶରୀର ଓ ମନକୁ ସୁସ୍ଥ ରଖେ, ତୁମ ସହନଶକ୍ତି ତିଆରି କରେ ଏବଂ ତୁମ ମାନସିକ ଭାବକୁ ବୃଦ୍ଧି କରେ (ଚିତ୍ର ୬.୨)।

ଚିତ୍ର ୬.୨ ସୁସ୍ଥତା ପାଇଁ ଶାରୀରିକ କାର୍ଯ୍ୟକଳାପ

୬.୪.୪ ସନ୍ତୁଳିତ ସାମାଜିକ ଜୀବନ

ଆମେ ସମସ୍ତେ ଏକ ସମାଜରେ ବାସ କରୁ ଏବଂ ଆମର ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ ପରସ୍ପର ସହିତ ବିଭିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟରେ ଜଡିତ ହୋଇଥାଉ । ତେଣୁ ଆମେ ସମସ୍ତେ ପରସ୍ପର ପ୍ରତି ନମ୍ରତା ଓ ସମ୍ମାନ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିବା ଉଚିତ (ଚିତ୍ର ୬.୩) । ଏହା ଦ୍ୱାରା ଏକ ଉପଯୁକ୍ତ ଏବଂ ସୁରକ୍ଷିତ ପରିବେଶ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ ।

ଯେହେତୁ କିଶୋରାବସ୍ଥା ହେଉଛି ଅଭିଜ୍ଞତା ଓ ଭାବନା ଦ୍ୱାରା ଚିହ୍ନିତ ଜୀବନର ଏକ ନୂତନ ପର୍ଯ୍ୟାୟ, ଏହି ସମୟରେ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କ ସହିତ ଯୋଗାଯୋଗ କରିବାବେଳେ ଆମେ ଚିନ୍ତାଶୀଳ ଓ ଦାୟିତ୍ୱବାନ ହେବା ଉଚିତ – ତାହା ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ଭାବରେ ହେଉ କି ସାମାଜିକ ମାଧ୍ୟମରେ ହେଉ । ଏହି ସମୟରେ କିଶୋରୀମାନେ ସେମାନଙ୍କ ସହପାଠୀ ବା ସାଥୀମାନଙ୍କ ପ୍ରତି ଆକର୍ଷଣ ଅନୁଭବ କରିପାରନ୍ତି ଓ ତାଙ୍କ ଆଚରଣକୁ ଅନୁକରଣ କରିପାରନ୍ତି । ଅଧୁନା ସେମାନେ ପ୍ରାୟତଃ ଅନଲାଇନରେ ପରସ୍ପର ସହିତ ଯୋଗାଯୋଗ କରୁଛନ୍ତି ।

ଚିତ୍ର. ୬.୩ କ୍ରିୟାତ୍ମକ ସହଯୋଗୀ ଶିକ୍ଷା

ଚିତ୍ର ୬.୪ ସାଇବର ଧମକ

ଆଧୁନିକ ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟା ସମସ୍ତଙ୍କ ପାଇଁ ସୂଚନା ପାଇବା, ସଂଯୋଗ ସ୍ଥାପନ କରିବା, ପରସ୍ପର ଭାବ ବିନିମୟ କରିବା ଏବଂ ତଥ୍ୟ ବିନିମୟ କରିବା ପାଇଁ ଅନଲାଇନ୍ ପ୍ଲାଟଫର୍ମ ଉପଲବ୍ଧ କରାଇଛି । ସାମୂହିକ ମଙ୍ଗଳ ପାଇଁ ଆମେ ଏହି ପ୍ଲାଟଫର୍ମଗୁଡ଼ିକୁ ଦାୟିତ୍ୱର ସହ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଉଚିତ । କେତେକ ସମୟରେ, ଆମେ ଜାଣତରେ କିମ୍ବା ଅଜାଣତରେ, ସୋସିଆଲ ମିଡିଆ ପ୍ଲାଟଫର୍ମକୁ ଅସାବଧାନତାବଶତଃ ବ୍ୟବହାର କରୁ । ବୟସ୍କ ଏବଂ ଶିକ୍ଷକମାନଙ୍କଠାରୁ ମାର୍ଗଦର୍ଶନ ନେବା, ଏହି ପ୍ଲାଟଫର୍ମଗୁଡ଼ିକୁ ସକାରାତ୍ମକ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିପାରିବ ।

ବିଜ୍ଞାନ ଏବଂ ସମାଜ

ସାଇବର ବୁଲିଂ ବା ସାଇବର ଧମକ ହେଉଛି ଡିଜିଟାଲ୍ ଉପକରଣ ଯଥା : ଫୋନ୍, କମ୍ପ୍ୟୁଟର କିମ୍ବା ଅନଲାଇନ୍ ପ୍ଲାଟଫର୍ମ ବ୍ୟବହାର କରି ଅନ୍ୟମାନଙ୍କୁ ଭ୍ରାମକ ବାର୍ତ୍ତା ପଠାଇ, ମିଥ୍ୟା ଖବର ପ୍ରସାରଣ କରି କିମ୍ବା ବିନା ସମ୍ମତିରେ ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ତଥ୍ୟ ଚୋରି ଓ ବିନିମୟ କରି ହଇରାଣ କରିବା (ଚିତ୍ର ୬.୪) । ଯଦି କେହି ତୁମକୁ ଏହିପରି ଧମକ ଦେବାକୁ ଚେଷ୍ଟାକରେ, ତେବେ ତୁମେ ଭୟଭୀତ କିମ୍ବା ଅସହାୟ ହେବନାହିଁ । ବରଂ, ବୁଦ୍ଧିମାନ ଭାବେ ନିଜର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ପ୍ରକାଶ କରିବା ତଥା ଅଭିଭାବକ ଓ ଶିକ୍ଷକଙ୍କ ସାହାଯ୍ୟ ନେବା ଆବଶ୍ୟକ ।

ସେହିପରି, ଅନଲାଇନରେ କୌଣସି ଫଟୋ ଅପଲୋଡ୍ କରିବା କିମ୍ବା ଅପରିଚିତ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ସହ ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ସୂଚନା ବିନିମୟ କରିବା ସମୟରେ ତୁମେ ସତର୍କ ରହିବା ଉଚିତ୍ ।

କାର୍ଯ୍ୟ ୬.୪ ଆସ ସଚେତନତା ପ୍ରସାର କରିବା

ଦଳ ହିସାବରେ କାମ କରି ସାମ୍ପ୍ରତିକ ସାମାଜିକ ଗଣମାଧ୍ୟମ ବା ସୋସିଆଲ୍ ମିଡିଆ ବ୍ୟବହାର ସମ୍ପର୍କରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରସଙ୍ଗରେ ପୋଷ୍ଟର୍ ଏବଂ ପାମ୍ପଲେଟ୍ ଡିଜାଇନ୍ କର ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ବିଦ୍ୟାଳୟର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ଲଗାଅ । ଏହାପରେ ସାମୂହିକ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଆଧାରରେ ସାରଣୀ ୬.୪ ପୂରଣ କର ।

ସାରଣୀ ୬.୪ ସୋସିଆଲ୍ ମିଡିଆରେ କ'ଣ କରିବା ଓ କ'ଣ କରିବା ନାହିଁ		
କ୍ରମିକ ସଂଖ୍ୟା	କରିବା	କରିବା ନାହିଁ
୧	ଶ୍ରଦ୍ଧାଶୀଳ ଓ ସଦୟ ହେବା ।	ଅପରିଚିତ / ଆଭାସୀ ବନ୍ଧୁମାନଙ୍କ ସହିତ ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ଫଟୋ ସେୟାର କରିବା ନାହିଁ ।
୨	ପୋଷ୍ଟ କରିବା ପୂର୍ବରୁ ଚିନ୍ତା କରିବା	....
୩	ଗୋପନୀୟତାକୁ ସୁରକ୍ଷିତ ରଖିବା	....

୬.୪.୫ କ୍ଷତିକାରକ ପଦାର୍ଥଠାରୁ ଏଡ଼ାଇ ରହିବା - 'ନା' କହିବାକୁ ଶିଖିବା

କିଛି ଲୋକ ଏପରିକି ତୁମ ସାଙ୍ଗମାନେ ତୁମକୁ ତମାଖୁ, ଗୁଟଖା, ସିଗାରେଟ୍, ବିଡ଼ି, ମଦ୍ୟପାନ କିମ୍ବା ଜୀବନ ପ୍ରତି ବିପଦପୂର୍ଣ୍ଣ ଅବୈଧ ଔଷଧ ଭଳି କ୍ଷତିକାରକ ପଦାର୍ଥ ସେବନକରିବାକୁ ପ୍ରଲୋଭିତ କରିପାରନ୍ତି, ପ୍ରବର୍ତ୍ତାଇପାରନ୍ତି, ବାଧ୍ୟ କରିପାରନ୍ତି କିମ୍ବା ଚାପ ସୃଷ୍ଟିକରିପାରନ୍ତି । କିଶୋରାବସ୍ଥା ଜିଜ୍ଞାସା ଏବଂ ଉତ୍ତେଜନାର ସମୟ ହୋଇଥିବାରୁ, କିଶୋର-କିଶୋରୀମାନେ ଏପରି ଲୋକମାନଙ୍କ ପ୍ରଭାବରେ ପଡ଼ି ଏହି କ୍ଷତିକାରକ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକୁ ସେବନକରିବାକୁ ଇଚ୍ଛା କରିପାରନ୍ତି ।

ଏହି ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ କେବଳ ଶାରୀରିକ ଏବଂ ମାନସିକ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ପାଇଁ କ୍ଷତିକାରକ ନୁହେଁ ବରଂ ନିଶା ମଧ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଅର୍ଥାତ୍ ଲୋକମାନେ ଥରେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ସେବନ କରିବା ଆରମ୍ଭ କଲେ, ବାରମ୍ବାର ସେଗୁଡ଼ିକୁ ସେବନକରିବା ପାଇଁ ଏକ ପ୍ରବଳ ଇଚ୍ଛା ଜାଗ୍ରତ ହୋଇଥାଏ । କାଳକ୍ରମେ ସେମାନେ ନିୟମିତ ଭାବରେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ବ୍ୟବହାରକରିବା ଆରମ୍ଭକରନ୍ତି । ଏହାକୁ ପଦାର୍ଥ ଦୁର୍ବ୍ୟସନ (ମାଦକାସକ୍ତି) କୁହାଯାଏ ।

(କ) ପୂର୍ବରୁ (ଖ) ପରେ

ଚିତ୍ର ୬.୪ ବିଡ଼ି/ସିଗାରେଟ୍ ଧୂଆଁ ସହିତ ଦୀର୍ଘ ସମୟ ଧରି ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ରହିବା ପୂର୍ବରୁ ଏବଂ ପରେ ଫୁସଫୁସର ଅବସ୍ଥା

ଆଜି ଯିଏ ନିଶାଗ୍ରସ୍ତ, ସେ ହୁଏତ ଥରେ 'କେବଳ ମାତ୍ର ଥରେ' କହିବା ସହିତ ଆରମ୍ଭ କରିଥିବେ !

ପ୍ରଥମ ଥର ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଥର ମାଦକ ପଦାର୍ଥକୁ ନା କୁହ !

ଏହି ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଦ୍ୱାରା ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟାରେ ଅସୁବିଧା, ଶକ୍ତି ହ୍ରାସ ଏବଂ ଫୁସଫୁସରେ କ୍ଷତି (ଚିତ୍ର ୬.୫) ଭଳି ଗୁରୁତର ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ସମସ୍ୟା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇପାରେ। ସୁସ୍ଥ ରହିବା ପାଇଁ, ଏହି ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ଏଡ଼ାଇବା ଏବଂ ଏହା ବଦଳରେ ସୁସ୍ଥ ନିଷ୍ପତ୍ତି ନେବା ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ। 'ନା' କହିବାର ନିଷ୍ପତ୍ତିରେ ଦୃଢ଼ ଏବଂ ଆତ୍ମବିଶ୍ୱାସୀ ରହିବା ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ।

ନିଶା ଅଭ୍ୟାସ ଦୂର କରିବାର ପ୍ରଥମ ପଦକ୍ଷେପ ହେଉଛି ପରିବାର ଏବଂ ବନ୍ଧୁମାନଙ୍କଠାରୁ ସାହାଯ୍ୟ ଏବଂ ସମର୍ଥନ ଲୋଡ଼ିବା, ଏବଂ ବିଶ୍ୱସ୍ତ ଲୋକ ଯଥା ପିତା, ମାତା କିମ୍ବା ଶିକ୍ଷକଙ୍କ ସହିତ କଥାବାର୍ତ୍ତା କରିବା। ପରାମର୍ଶ ଏବଂ ଡାକ୍ତରୀ ମାର୍ଗଦର୍ଶନ ମଧ୍ୟ ଏପରି ପରିସ୍ଥିତିର ମୁକାବିଲା କରିବାରେ ସହାୟକ ହୋଇପାରେ। ମନେରଖ, ତୁମର ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ଏବଂ ତୁମର ଭବିଷ୍ୟତ ତୁମ ହାତରେ । ତେଣୁ ସର୍ବଦା ବିଜ୍ଞତାର ସହିତ ନିଷ୍ପତ୍ତି ନିଅ ।

ବିଜ୍ଞାନ ଏବଂ ସମାଜ

ନିଶାମୁକ୍ତି ଭାରତ ଅଭିଯାନ

ଭାରତ ସରକାରଙ୍କ ସାମାଜିକ ନ୍ୟାୟ ଏବଂ ସଶକ୍ତିକରଣ ମନ୍ତ୍ରଣାଳୟ ଦ୍ୱାରା ନିଶାମୁକ୍ତ ଭାରତ ଅଭିଯାନ ଆରମ୍ଭ କରାଯାଇଥିଲା। ଏହି ଅଭିଯାନର ଲକ୍ଷ୍ୟ ହେଉଛି ଯୁବପିଢ଼ି, ମହିଳା ଏବଂ ଗୋଷ୍ଠୀର ସକ୍ରିୟ ଅଂଶଗ୍ରହଣ ମାଧ୍ୟମରେ ନିଶାଦ୍ରବ୍ୟ ଅପବ୍ୟବହାରକୁ ଏଡ଼ାଇବା ପ୍ରସଙ୍ଗରେ ବାର୍ତ୍ତା ଜନସାଧାରଣଙ୍କ ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚାଇବା ଏବଂ ସଚେତନତା ପ୍ରସାର କରିବା। ବିଶେଷ କରି, ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ବୟସର ଶିଶୁମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଏହି ଅପବ୍ୟବହାର ରୋକିବା ଉପରେ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦିଆଯାଇଛି।

ସରକାର ନିଶାଦ୍ରବ୍ୟ ନିବାରଣ ଏବଂ ନିଶାସକ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ନିଶାମୁକ୍ତିରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବା ପାଇଁ ଏକ ଜାତୀୟ ନିଶାମୁକ୍ତି ହେଲ୍ପଲାଇନ୍ ୧୪୪୪୬ ଆରମ୍ଭ କରିଛନ୍ତି।

୬.୫ କିଶୋରାବସ୍ଥା ପାଇଁ 'କାହିଁକି' ପ୍ରଶ୍ନ

ଆମେ ବର୍ତ୍ତମାନ କିଶୋରବସ୍ଥାରେ ଘଟୁଥିବା ପରିବର୍ତ୍ତନଗୁଡ଼ିକୁ ବୁଝିବାକୁ ସକ୍ଷମ ହୋଇଛୁ ଏବଂ ଏହାକୁ ଦାୟିତ୍ୱବୋଧ ସହିତ ପରିଚାଳନା କରିପାରିବା ଉପାୟ ମଧ୍ୟ ଶିଖିପାରିଛୁ।

କିନ୍ତୁ ମୁଁ ଭାବୁଛି ଜୀବନର ଏହି ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଏପରି ପରିବର୍ତ୍ତନଗୁଡ଼ିକ କାହିଁକି ଘଟେ !

କିଶୋର ଅବସ୍ଥାରେ ଅନେକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଥାଏ। ଯେଉଁଥିରେ ଋତୁସ୍ରାବ ଏବଂ ଯୌବନର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଲକ୍ଷଣ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ। ଏହି ପରିବର୍ତ୍ତନଗୁଡ଼ିକ ମୁଖ୍ୟତଃ ହରମୋନ୍ ଯୋଗୁଁ ହୋଇଥାଏ। ହରମୋନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଆମ ଶରୀରରେ ଉତ୍ପାଦିତ କିଛି ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ଅଟେ। ଏହା ବୃଦ୍ଧି ଓ ବିକାଶର ବିଭିନ୍ନ ଦିଗକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିବାରେ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ନିଭାଇଥାଏ । ସେଥିଯୋଗୁଁ ଶରୀରର ଠିକ୍ କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ସମ୍ଭବ ହୁଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ ଶରୀରର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶରେ ଉତ୍ପାଦିତ ହୁଏ ଓ ମସ୍ତିଷ୍କରୁ ଆସୁଥିବା ସଙ୍କେତର ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ନିର୍ଗତ ହୁଏ। କିଛି ହରମୋନ୍ ମନ ଏବଂ ଆଚରଣକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରେ।

କିଶୋରାବସ୍ଥା ସମ୍ପର୍କରେ ଅବଗତ ରହି, ଆବଶ୍ୟକ ସମୟରେ ସହାୟତା ସହିତ ମାର୍ଗଦର୍ଶନ ଖୋଜି ଏବଂ ସୁସ୍ଥ ନିଷ୍ପତ୍ତି ନେଇ, ତୁମେ ତୁମର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଭବିଷ୍ୟତ ଜୀବନ ପାଇଁ ଏକ ଦୃଢ଼ ମୂଳଦୁଆ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିପାରିବ ।

ସଂକ୍ଷେପରେ

୧. କିଶୋରାବସ୍ଥା ହେଉଛି ଶୈଶବରୁ ଯୌବନ ମଧ୍ୟରେ ପରିବର୍ତ୍ତନର ସମୟ । ଏହା ସାଧାରଣତଃ ୧୦ ବର୍ଷ ରେ ଆରମ୍ଭ ହୁଏ ଏବଂ ପ୍ରାୟତଃ ୧୯ ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଚାଲିଥାଏ ।

୨. କିଶୋରାବସ୍ଥା ଅନେକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଏବଂ ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ ଶାରୀରିକ, ଜୈବିକ ଏବଂ ଆବେଗିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦ୍ୱାରା ଚିହ୍ନିତ ।

୩. ପୁରୁଷ ଏବଂ ସ୍ତ୍ରୀ ମଧ୍ୟରେ ପୃଥକ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରୁଥିବା କିନ୍ତୁ ପ୍ରଜନନରେ ସିଧାସଳଖ ଜଡ଼ିତ ନ ଥିବା ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ଗୌଣ ଲିଙ୍ଗୀୟ ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ କୁହାଯାଏ ।

୪. ବୟଃସନ୍ଧି (Puberty) ସମୟରେ ଏକ ଶିଶୁର ଶରୀର ପ୍ରଜନନକ୍ଷମ ଯୁବାବସ୍ଥା ପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ । ସେଥିପାଇଁ ଶରୀରକୁ ଉଭୟ ବାହ୍ୟ ଚେହେରା ଏବଂ ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦେଇ ଗତି କରିବାକୁ ପଡେ ।

୫. ଝିଅମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କିଶୋରାବସ୍ଥା ମଧ୍ୟ ଋତୁଚକ୍ର ଆରମ୍ଭ ଦ୍ୱାରା ସୂଚିତ ହୁଏ, ଯେଉଁ ସମୟରେ ସାଧାରଣତଃ ପ୍ରତି ୨୮-୩୦ ଦିନରେ ଶରୀରରୁ ରକ୍ତ ନିର୍ଗତ ହୁଏ, ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଋତୁସ୍ରାବ କୁହାଯାଏ । ଋତୁସ୍ରାବ ଯୌବନ ସମୟରେ ଆରମ୍ଭ ହୁଏ ଏବଂ ସାଧାରଣତଃ ୪୫-୫୫ ବର୍ଷ ବୟସ ମଧ୍ୟରେ ଶେଷ ହୁଏ ।

୬. କିଶୋରୀମାନେ ଅନେକ ଆବେଗାତ୍ମକ ଏବଂ ଆଚରଣଗତ ପରିବର୍ତ୍ତନର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୁଅନ୍ତି ।

୭. ସନ୍ତୁଳିତ ଏବଂ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟକର ଖାଦ୍ୟ ଖାଇବା, ଉତ୍ତମ ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ପରିଚ୍ଛନ୍ନତା ବଜାୟ ରଖିବା ଏବଂ ଶାରୀରିକ କାର୍ଯ୍ୟକଳାପରେ ଅଂଶଗ୍ରହଣ କରିବା କିଶୋରମାନଙ୍କୁ ସୁସ୍ଥ ରହିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ।

୮. ତମାଖୁ, ମଦ୍ୟ ଏବଂ ନିଶା ଔଷଧ ଭଳି ମାଦକଦ୍ରବ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ଶରୀର ଏବଂ ମନ ଉପରେ ପ୍ରତିକୂଳ ପ୍ରଭାବ ପକାଇଥାଏ । ଏହି ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକୁ 'ନା' କହିବା ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକଠାରୁ ଦୂରେଇ ରହିବା ବୁଦ୍ଧିମାନର କାର୍ଯ୍ୟ ।

୯. କିଶୋରାବସ୍ଥାରେ ଶରୀରରେ ଘଟୁଥିବା ପରିବର୍ତ୍ତନଗୁଡ଼ିକ ମୁଖ୍ୟତଃ ଶରୀରରେ ଉତ୍ପାଦିତ କିଛି ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହୁଏ । ଏହି ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକୁ ହରମୋନ୍ କୁହାଯାଏ ।

୧୦. ଉପଯୁକ୍ତ ମାର୍ଗଦର୍ଶନ ଏବଂ ସଚେତନତା କିଶୋରମାନଙ୍କୁ ଶାରୀରିକ, ଆବେଗିକ ଏବଂ ଆଚରଣଗତ ପରିବର୍ତ୍ତନଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରଭାବଶାଳୀ ଢଙ୍ଗରେ ପରିଚାଳନା କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ।

ଆସ ଆମ ଶିକ୍ଷଣର ଅଭିବୃଦ୍ଧି କରିବା

୧. ଏଗାର ବର୍ଷର ବାଳକ ରମେଶର ମୁହଁରେ କିଛି ବ୍ରଣ ହୋଇଥିଲା । ତା'ର ମାଆ ତାକୁ କହିଥିଲେ ଯେ ଏହା ଶରୀରରେ ଚାଲିଥିବା ଜୈବିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଯୋଗୁଁ ହେଉଛି ।

(i) ରମେଶ ମୁହଁରେ ଏହି ବ୍ରଣ ହେବାର ସମ୍ଭାବ୍ୟ କାରଣ କ'ଣ ହୋଇପାରେ ?

(ii) ଏହି ବ୍ରଣରୁ ଆରାମ ପାଇବା ପାଇଁ ସେ କ'ଣ କରିପାରିବ ?

DRAFT

୨. କିଶୋରମାନଙ୍କ ପାଇଁ ନିମ୍ନଲିଖିତ ଖାଦ୍ୟସମୂହ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁଟି ଏକ ଭଲ ବିକଳ୍ପ ହେବ ଏବଂ କାହିଁକି ?

(କ)

(ଖ)

୩. ନିମ୍ନଲିଖିତ ବାକ୍ୟଗୁଡ଼ିକରେ ରେଖାଙ୍କିତ ଶବ୍ଦକୁ ଅର୍ଥବୋଧକ କର :

(i) ସାଧାରଣତଃ ପ୍ରତି ୨୮-୩୦ ଦିନରେ ଘଟୁଥିବା କିଶୋରୀମାନଙ୍କ ରକ୍ତ ନିର୍ଗତ ହେବା ପ୍ରକ୍ରିୟା ତୁବରସା ଅଟେ ।

(ii) କିଶୋର ପୁଅମାନଙ୍କ ସ୍ୱରରେ କର୍କଶତାର ରସ୍ୱଟିକାପେ ବୃଦ୍ଧି ହେତୁ ହୋଇଥାଏ ।

(iii) ଗୌଣ ଯୌନ ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି କେତେକ ପ୍ରାକୃତିକ ଲକ୍ଷଣ ଯାହା ଶରୀର ସ୍ଥାବାବସ୍ତୁ ନିମନ୍ତେ ପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେବା ଓ ଆରମ୍ଭକୁ ଚିହ୍ନିତ କରେ ।

(iv) ଆମେ ଖୁତ୍ରମା ଓ କଦ୍ଦମାବ୍ୟଦ୍ର କୁ ନା କହିବା ଉଚିତ୍ କାରଣ ଏଗୁଡ଼ିକ ନିଶାକାରକ ।

୪. ଶାନ୍ତି ତା'ର ସାଙ୍ଗକୁ କହିଲା ଯେ "କିଶୋରାବସ୍ଥା କେବଳ ଶାରୀରିକ ଯେପରିକି ଉଚ୍ଚତା ବୃଦ୍ଧି କିମ୍ବା ଶରୀରର କେଶ ବୃଦ୍ଧି ପରି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆଣିଥାଏ ।'' ସେ କ'ଣ ଠିକ୍ କହିଲା ? ଶାନ୍ତିର ଏହି ବର୍ଣ୍ଣନାରେ ତୁମେ କ'ଣ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିବ ?

୫. ଶ୍ରେଣୀରେ ଏକ ଆଲୋଚନା ସମୟରେ, କିଛି ଛାତ୍ର ନିମ୍ନଲିଖିତ ବିଷୟଗୁଡ଼ିକ ଉଠାଇଥିଲେ । ଏହି ବିଷୟଗୁଡ଼ିକ ଠିକ୍ କି ଭୁଲ୍ ଯାଞ୍ଚ କରିବା ପାଇଁ ତୁମେ ସେମାନଙ୍କୁ କେଉଁ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବ ?

(କ) କିଶୋରମାନଙ୍କୁ ଆଚରଣଗତ ପରିବର୍ତ୍ତନ ବିଷୟରେ ଚିନ୍ତା କରିବାର ଆବଶ୍ୟକତା ନାହିଁ ।

(ଖ) ଯଦି କେହି ଥରେ କ୍ଷତିକାରକ ପଦାର୍ଥ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି, ତେବେ ସେମାନେ ଯେତେବେଳେ ଚାହିଁବେ ସେତେବେଳେ ବନ୍ଦ କରିପାରିବେ ।

୬. କିଶୋରୀମାନେ କେତେକ ସମୟରେ ମନୋଭାବର ହଠାତ୍ ପରିବର୍ତ୍ତନ (mood swing) ଅନୁଭବ କରନ୍ତି । କିଛି ଦିନ ସେମାନେ ଖୁବ୍ ଉତ୍ସାହୀ (energetic) ଓ ଖୁସି ଅନୁଭବ କରନ୍ତି, ଆଉ କିଛି ଦିନ ସେମାନେ ଉଦାସ ଅନୁଭବ କରିପାରନ୍ତି । ଏହି ବୟସ ସହିତ ଅନ୍ୟ କେଉଁ ଆଚରଣଗତ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଜଡ଼ିତ ?

୭. ଶୌଚାଳୟ ବ୍ୟବହାର ସମୟରେ, ମାଳତୀ ଦେଖିଲା ଯେ ବ୍ୟବହୃତ ସାନିଟାରୀ ପ୍ୟାଡ୍ ଅଳିଆ ପାତ୍ର ପାଖରେ ଏଣେତେଣେ ପଡ଼ିଛି । ଏହା ଦେଖି ସେ ଦୁଃଖିତ ହେଲା ଏବଂ ନିଜ ଅନୁଭୂତି ସାଙ୍ଗମାନଙ୍କୁ କହିଲା । ସେମାନେ ଋତୁସ୍ରାବ ପରିଚ୍ଛନ୍ନତା ଏବଂ ସୁସ୍ଥ ପରିମଳ ଅଭ୍ୟାସ ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କଲେ । ତୁମେ ତୁମ ବନ୍ଧୁମାନଙ୍କୁ ଋତୁସ୍ରାବ ସମୟରେ କେଉଁ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟବିଧି ଏବଂ ପରିମଳ ଅଭ୍ୟାସ ବିଷୟରେ ପରାମର୍ଶ ଦେବ ?

୮. ମୀନା ଏବଂ ମନୋଜ ସହପାଠୀ ଓ ଭଲ ବନ୍ଧୁ ଥିଲେ । ୧୧ ବର୍ଷ ବୟସରେ, ମୀନାର ବେକ ଆଗ ଭାଗରେ ଏକ ଛୋଟ ଫୁଲା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା । ସେ ଡାକ୍ତରଙ୍କ ପାଖକୁ ଯାଇଥିଲା । ଡାକ୍ତର ତାକୁ ଔଷଧ ଦେଇଥିଲେ ଏବଂ ଆୟୋଡିନ୍ ଯୁକ୍ତ ଖାଦ୍ୟ ଖାଇବାକୁ କହିଥିଲେ । ସେହିପରି, ୧୨ ବର୍ଷ ବୟସରେ ମନୋଜର ବେକର ଆଗ ଭାଗରେ ଏକ ଗଣ୍ଠି ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଡାକ୍ତର ତାକୁ କହିଥିଲେ ଯେ ଏହା ଶରୀର ବୃଦ୍ଧି ହେବାର ଏକ ଲକ୍ଷଣ । ତୁମ ମତରେ, ମୀନା ଏବଂ ମନୋଜକୁ ଡାକ୍ତର ଭିନ୍ନ ଭାବରେ ପରାମର୍ଶ ଦେବାର ସମ୍ଭାବ୍ୟ କାରଣ କ'ଣ ହୋଇପାରେ ?

୯. କିଶୋରାବସ୍ଥାରେ ପୁଅ ଏବଂ ଝିଅମାନେ କିଛି ଶାରିରୀକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଭୋଗିଥାନ୍ତି, ଯାହା ମଧ୍ୟରୁ କିଛି ତଳେ ଲେଖା ଯାଇଛି ।

(କ) ସ୍ୱରରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ

(ଖ) ସ୍ତନ ବିକାଶ

(ଗ) ନିଶ ବୃଦ୍ଧି

(ଘ) ମୁହଁରେ କେଶ ବୃଦ୍ଧି

(ଙ) ମୁହଁରେ ବ୍ରଣ

(ଚ) ଜନନାଙ୍ଗ ଅଞ୍ଚଳରେ କେଶ ବୃଦ୍ଧି

(ଛ) କାଖରେ କେଶ ବୃଦ୍ଧି

ନିମ୍ନରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ସାରଣୀରେ ଏହି ପରିବର୍ତ୍ତନଗୁଡ଼ିକୁ ବର୍ଗୀକୃତ କର ।

କିଶୋରବସ୍ଥାରେ ଶାରୀରିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ		
କେବଳ ପୁଅମାନଙ୍କଠାରେ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ	କେବଳ ଝିଅମାନଙ୍କଠାରେ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ	ଉଭୟ ପୁଅ ଓ ଝିଅ ମାନଙ୍କଠାରେ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ

୧୦. କିଶୋରାବସ୍ଥାରେ ସୁସ୍ଥ ଜୀବନଶୈଳୀ ପାଇଁ ପରାମର୍ଶ ଉଲ୍ଲେଖ କରି ଏକ ପୋଷ୍ଟର ପ୍ରସ୍ତୁତ କର ।

ଅନୁସନ୍ଧାନମୂଳକ ପ୍ରକଳ୍ପ

- ଯୁବକ ଯୁବତୀଙ୍କ ମାନସିକ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟକୁ ଉନ୍ନତ କରିବା ପାଇଁ ତୁମ ଅଞ୍ଚଳରେ କାମ କରୁଥିବା କିଛି ବ୍ୟକ୍ତି ଏବଂ ସଂଗଠନ ବିଷୟରେ ଅନୁସନ୍ଧାନକର । ସେମାନଙ୍କ ସହିତ ସାକ୍ଷାତକାର କର । ସାକ୍ଷାତକାରରେ ପଚାରିବାକୁ ଥିବା ପାଞ୍ଚଟି ପ୍ରଶ୍ନର ତାଲିକାଦିଅ ।
- 'ବାଲ୍ୟବିବାହ' : ଏକ ସାମାଜିକ କୁପ୍ରଥା' ଏହି ବିଷୟବସ୍ତୁ ଉପରେ ଏକ ଏକାଙ୍କିକା ପ୍ରଦର୍ଶନ କର, ଏହା କିପରି ପିଲାମାନଙ୍କ ସାମଗ୍ରିକ ସୁସ୍ଥତା ଉପରେ, ବିଶେଷକରି ଯୁବତୀମାନଙ୍କ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ଉପରେ ନକାରାତ୍ମକ ପ୍ରଭାବ ପକାଏ ତାହା ଉପରେ ଆଲୋକପାତ କର ।
- ଜୁନ ୨୧ ତାରିଖକୁ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ଯୋଗ ଦିବସ ଭାବରେ ପାଳନ କରାଯାଏ । ତୁମ ଶିକ୍ଷକଙ୍କ ସହାୟତାରେଏକ ଛୋଟ ଯୋଗ ଶିବିର ଆୟୋଜନ କର ଏବଂ କିଛି ଆସନ ଅଭ୍ୟାସ କର ।

ସପ୍ତମ ଅଧ୍ୟାୟ

ପ୍ରକୃତିରେ ତାପ ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣ

ଶିଖା ଏବଂ ତା'ର ଭାଇ ରବି କୋରାପୁଟରେ ରହନ୍ତି । ଶୀତ ଦିନ ସନ୍ଧ୍ୟାରେ, ସେମାନେ ନିଆଁ ଜାଳି ତା' ପାଖରେ ବସିଥିଲେ । ରବି ତା'ର ଶୀତକାଳୀନ ଛୁଟିରେ ପୁରୀ ଭ୍ରମଣର ଅନୁଭୂତି କହିଲା । ସେ କହିଲା ଯେ, କୋରାପୁଟ ତୁଳନାରେ ପୁରୀରେ ଶୀତ କମ୍ । ଶିଖା ଏବଂ ରବି ଉଭୟ ଜାଣିବାକୁ ଚାହିଁଲେ ଯେ କାହିଁକି କିଛି ସ୍ଥାନରେ ବହୁତ ଥଣ୍ଡା ଓ କିଛି ସ୍ଥାନରେ ବହୁତ ଗରମ ହୁଏ । ସେମାନଙ୍କର କଥାବାର୍ତ୍ତା ଶୁଣି, ସେମାନଙ୍କ ଜେଜେବାପା (ଯିଏ କି ଜଣେ ଅବସରପ୍ରାପ୍ତ ବିଜ୍ଞାନ ଶିକ୍ଷକ) କହିଲେ, "ପୁରୀ ସମୁଦ୍ରର ନିକଟତର ଏବଂ ଏହାର ଏକ ଲମ୍ବା ଉପକୂଳ ମଧ୍ୟ ଅଛି, ଯାହା ଫଳରେ ସେଠାରେ ଗରମ ହୁଏ ଏବଂ ଅଧିକ ଆର୍ଦ୍ର ଅନୁଭବ ହୁଏ । ରବି ଉତ୍ତର ଦେଲା, "ହଁ, ଆମେ ଷଷ୍ଠ ଶ୍ରେଣୀ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ସାମାଜିକ ବିଜ୍ଞାନରେ ପଢ଼ିଛୁ ଯେ ପୃଥିବୀରେ ଆମ ପାଇଁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ହେଉଛି ତାପ ଏବଂ ଆଲୋକର ମୁଖ୍ୟ ଉତ୍ସ ଏବଂ ବିଷୁବ ରେଖା ଅଞ୍ଚଳରେ ଜଳବାୟୁ ସାଧାରଣତଃ ଉଷ୍ଣ । ପରିବେଶର ଜଳବାୟୁ ସାଧାରଣତଃ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ଉପସ୍ଥିତି ଦ୍ୱାରା ହିଁ ଥଣ୍ଡା ଓ ଗରମ ହୁଏ ।"

ଯେତେବେଳେ ସେମାନେ କଥାବାର୍ତ୍ତା କରୁଥିଲେ, ଶିଖା ତାଙ୍କ ଜେଜେମାଙ୍କ ପାଖରେ ରହି ସେ କ'ଣ କରୁଥିଲେ ତାହା ଦେଖୁଥିଲା । ସେ ଏକ ବଡ଼ ଧାତୁରେ ତିଆରି କଡେଇରେ ରାନ୍ଧୁଥିଲେ । ଶିଖା ପଚାରିଲା "ସାଧାରଣତଃ ରୋଷେଇ ପାତ୍ର କେଉଁଥିରେ ତିଆରି ହୋଇଥାଏ ?" ରବି ତୁରନ୍ତ ଉତ୍ତର ଦେଲା ଯେ ସେମାନେ ସେ ବିଷୟରେ 'ଧାତୁ ଏବଂ ଅଧାତୁର ଦୁନିଆଁ' ଅଧ୍ୟାୟରେ ପଢ଼ିଛନ୍ତି । ଧାତବ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ତାପର ସୁପରିବାହୀ ।

DRAFT

କେତେକ ପଦାର୍ଥ କାହିଁକି ତାପ ସୁପରିବାହୀ ତାହା ଶିକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ଆସ ଏକ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ।

୭.୧ ତାପ ପରିବହନ

କାର୍ଯ୍ୟ ୭.୧ : ଆସ ପରୀକ୍ଷା କରିବା

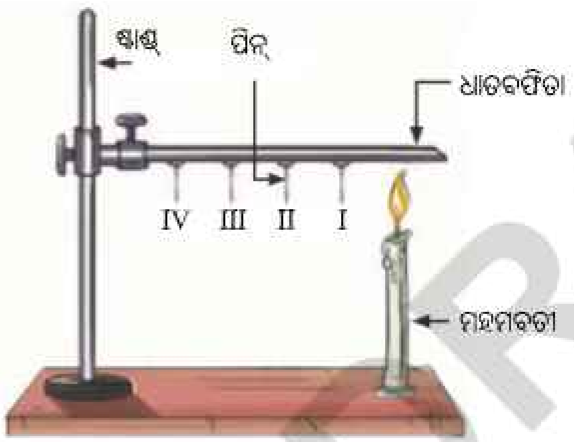
ସତର୍କତା - ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ଜଣେ ଶିକ୍ଷକ କିମ୍ବା ବୟସ୍କବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱାବଧାନରେ କରାଯିବା ଉଚିତ ।

୧. ପ୍ରାୟ ୧୫ ସେ.ମି. ଲମ୍ବର ଆଲୁମିନିୟମ କିମ୍ବା ଲୁହା ଭଳି ଏକ ଧାତୁର ପାତ ନିଅ ।

୨. ମହମ ସାହାଯ୍ୟରେ ପାତରେ ଚାରୋଟି ପିନ୍ ଲଗାଅ । ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଏପରି ଭାବରେ ସଜାଅ ଯେ ସେଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାୟ ସମାନ ଦୂରତା (ପ୍ରାୟ ୨ ସେ.ମି. ବ୍ୟବଧାନରେ), ଚିତ୍ର ୭.୧ ରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ପରି ରହିବେ ।

୩. ଚିତ୍ର ୭.୧ ରେ ଦେଖାଯାଇଥିବା ପରି ପାତକୁ ଏକ ଷ୍ଟାଣ୍ଡରେ ସ୍ଥିର କରି ରଖ ଏବଂ ପିନ୍ ଗୁଡ଼ିକ I, II, III ଏବଂ IV ଭାବରେ ନାମାଙ୍କନ କର । ଯଦି ଷ୍ଟାଣ୍ଡ ଉପଲବ୍ଧ ନାହିଁ, ତେବେ ପାତଟିକୁ ଦୁଇଟି ଇଟା ମଧ୍ୟରେ ରଖ ।

୪. ମହମବତୀ କିମ୍ବା ସ୍ପିରିଟ୍ ଲ୍ୟାମ୍ପ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ପାତର ଶେଷ ଭାଗକୁ ଗରମ କର ।



ଚିତ୍ର ୭.୧ : ଧାତବ ପାତରେ ତାପ ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣ

୫. ପିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକର କ'ଣ ହେବ ? ସେଗୁଡ଼ିକ କ'ଣ ଲାଗି ରହିବେ କି ?

୬. ପାତରୁ ପିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ କେଉଁ କ୍ରମରେ ଖସିବ ତାହା ଅନୁମାନ କର ।

୭. ସାରଣୀ ୭.୧ ରେ ତୁମ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣଗୁଡ଼ିକୁ ଲେଖି ରଖ ।

ସାରଣୀ ୭.୧ : ପିନ୍ ଖସିବା

ପ୍ରଥମେ ଖସିବା ପିନ୍		ତୁମେ ଯାହା ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କଲ ତାହାର କାରଣ
ପୂର୍ବାନୁମାନ	ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ	

DRAFT

ତୁମେ ଦେଖିଲ ମହମବତୀର ସବୁଠାରୁ ନିକଟତମ ପିନ୍ (ପିନ୍ I) ପ୍ରଥମେ ପଡ଼ିଲା । ତା'ପରେ ପିନ୍ II, III ଏବଂ IV ପଡୁଛି । ଏପରି କାହିଁକି ହେଲା ? କାହିଁକି ସମସ୍ତ ପିନ୍ ଏକା ସମୟରେ ପଡ଼ିଲା ନାହିଁ ? ତୁମର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣରୁ, ତୁମେ କ'ଣ ଅନୁମାନ କରିପାରୁଛ ?

ତୁମେ ଭାବୁଛ କି, ଧାତବ ପାତରେ ତାପ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହେଉଛି ? ତାପ ଯେତେବେଳେ ପାତ ଦେଇ ସଂଚରିତ ହୁଏ ଏବଂ ପିନ୍ I ପାଖକୁ ଯାଏ, ଏହାକୁ ଧରିଥିବା ମହମ ତରଳିଯାଏ ଏବଂ ପିନ୍ ଖସିଯାଏ । ଏଠାରେ ପାତର ଗରମ ପ୍ରାନ୍ତରୁ ତାପ ଥଣ୍ଡା ପ୍ରାନ୍ତକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତର ହୁଏ । ଗରମ ଅଂଶରୁ ଥଣ୍ଡା ଅଂଶକୁ ତାପ ସ୍ଥାନାନ୍ତର ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ **ତାପ ପରିବହନ** କୁହାଯାଏ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ, ଯେଉଁ କଣିକା ଉତ୍ତପ୍ତ ହୁଏ, ତାହା ତାପକୁ ଅନ୍ୟ ଏକ କଣିକା ପାଖକୁ ପଠାଇଥାଏ । ତଥାପି, କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ନିଜେ ଗତି କରନ୍ତି ନାହିଁ, ସେମାନଙ୍କର ସ୍ଥିତି ସ୍ଥିର ଥାଏ ।

ଧାତୁ ଭଳି ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ତାପ ସହଜରେ ଗତି କରେ । ସେଥିପାଇଁ ଧାତୁକୁ **ତାପର ସୁପରିବାହୀ** କୁହାଯାଏ । ଆମେ ରୋଷେଇ କରିବା ପାଇଁ ଧାତୁରେ ତିଆରି ପାତ୍ର ବ୍ୟବହାର କରୁ, କାରଣ ଧାତୁଗୁଡ଼ିକ ତାପର ସୁପରିବାହୀ । କଠିନ ପଦାର୍ଥରେ ତାପର ସଂଚରଣ ମୁଖ୍ୟତଃ ପରିବହନ ଦ୍ୱାରା ହୋଇଥାଏ । ଯଦି ଆମେ ଧାତୁ ବଦଳରେ କାଚ କିମ୍ବା କାଠ ଭଳି ପଦାର୍ଥରେ ତିଆରି ଏକ ପାତ ବ୍ୟବହାର କରିବା, ତେବେ କାର୍ଯ୍ୟ ୭.୧ ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥିବା ଭଳି ପାତର ପିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ପଡ଼ିବ ନାହିଁ ।

ଆମେ ଯାହା ଜାଣିଲେ ତାକୁ ଆଧାର କରି ତୁମେ ଏହାର କାରଣ ବିଷୟରେ ଚିନ୍ତା କରିପାରିବ । କାଚ ଓ କାଠ ଭଳି ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ସହଜରେ ତାପ ପରିବହନ ହୋଇପାରେ ନାହିଁ । ତେଣୁ ସେମାନଙ୍କୁ ତାପ କୁପରିବାହୀ (insulator) କୁହାଯାଏ । ମାଟି ଏବଂ ଚିନାମାଟି ମଧ୍ୟ କୁପରିବାହୀ । ସେଥିପାଇଁ ଆମେ ଚା' କିମ୍ବା କଫି ପିଇବାପାଇଁ ଏଭଳି ପଦାର୍ଥର କପ୍ ବ୍ୟବହାର କରୁ । ଏଭଳି ପାତ୍ରରେ ଗରମ ପଦାର୍ଥ ଅଧିକ ସମୟ ଗରମ ରହିଥାଏ । ତୁମ ଚାରିପାଖରେ ଥିବା କିଛି ପଦାର୍ଥର ତାଲିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କର ଏବଂ ସେମାନେ ସୁପରିବାହୀ ନା କୁପରିବାହୀ ତା'ର ବର୍ଗୀକରଣ ସାରଣୀ ୭.୨ ରେ ଲେଖ ।

DRAFT

ସାରଣୀ ୭.୨ ତାପ କୁପରିବାହୀ ଓ ସୁପରିବାହୀମାନଙ୍କର ତାଲିକା

କ୍ରମ ସଂଖ୍ୟା	ପଦାର୍ଥ	ତାପ ସୁପରିବାହୀ/କୁପରିବାହୀ
୧	ଇସ୍ପାତ	ସୁପରିବାହୀ
୨	କାଠ	
୩		

ଉପର ସାରଣୀରେ ଥିବା ପଦାର୍ଥରେ ବାୟୁ ଅଛି କି ? ଯଦି ଅଛି, ତେବେ ତୁମେ ଏହାକୁ କେଉଁଠାରେ ରଖିଛ ? ତୁମେ ନିଶ୍ଚୟ ଅନୁଭବ କରିଥିବ ଯେ ଶୀତଦିନେ, ଆମେ ପଶମ ପୋଷାକ ପିନ୍ଧିବାକୁ ଭଲ ପାଉ ।
ଦେହକୁ ଉଷ୍ମ ରଖିବା ପାଇଁ ପଶମ ପୋଷାକ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ।

ପଶମ କପଡ଼ାରେ ଥିବା ଛିଦ୍ର ବାୟୁକୁ ଧରି ରଖେ ଏବଂ ବାୟୁ ତାପ କୁପରିବାହୀ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହା ଆମ ଶରୀରର ତାପକୁ ପରିବେଶକୁ ଯିବାକୁ ଦିଏ ନାହିଁ। ଫଳସ୍ୱରୂପ, ଆମେ ଉଷ୍ଣତା ଅନୁଭବ କରୁ। ସେହିପରି, ଦୁଇଟି ପତଳା ଚାଦର ମଧ୍ୟରେ ବାୟୁର ଉପସ୍ଥିତି ଯୋଗୁଁ ଏହାକୁ ଆମେ କମ୍ବଳ ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ବ୍ୟବହାର କରୁ। (ଚିତ୍ର ୭.୨)

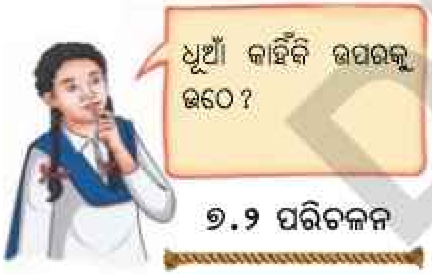
(ଚିତ୍ର ୭.୨ : ଦୁଇଟି ଚାଦର ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ବାୟୁ ତାପ କୁପରିବାହୀ)

ଏପରି ଘର ନିର୍ମାଣ କରିବା ସମ୍ଭବ କି ଯାହା ବିଶେଷ କରି ଗ୍ରୀଷ୍ମ ଦିନର ଗରମ ଓ ଶୀତ ଦିନର ଥଣ୍ଡା ସମୟରେ ଅଧିକ ପ୍ରଭାବିତ ହୁଏ ନାହିଁ ? ତାପ ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ମୌଳିକ ଧାରଣା ପ୍ରୟୋଗ କରି ବେଳେବେଳେ ଏଭଳି ସ୍ଥାନରେ ଘର ନିର୍ମାଣ କରାଯାଇଛି ଯେଉଁଠାରେ ବାହାରର ଅତ୍ୟଧିକ ଗରମ କିମ୍ବା ଥଣ୍ଡା ଦ୍ୱାରା ତାହା ପ୍ରଭାବିତ ହୁଏ ନାହିଁ।

ଚିତ୍ତାକର୍ଷକ ତଥ୍ୟ

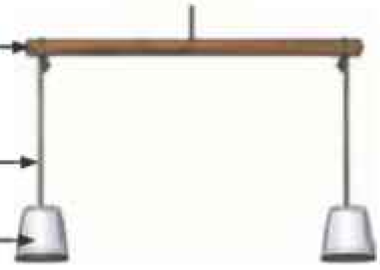
ଆମ ରାଜ୍ୟର ମହେନ୍ଦ୍ରଗିରି ଅଞ୍ଚଳରେ, ଯେପରିକି ଗଜପତି ଜିଲ୍ଲାରେ ଶୀତ ଦିନରେ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଥଣ୍ଡା ଅନୁଭୂତ ହୁଏ ଏବଂ ବେଳେବେଳେ ତୁଷାରପାତ ହୁଏ। ଏଠାରେ ଘରଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାୟତଃ ଉଷ୍ମ ରହିବା ପାଇଁ ତିଆରି ହୋଇଥାଏ। ଦୁଇଟି କାଠ ସ୍ତର ମଧ୍ୟରେ କିଛି ପଦାର୍ଥକୁ ଦେଇ କାନ୍ଥ ତିଆରି ହୁଏ। ସେଥିରେ ଗୋବର ଏବଂ କାଦୁଅ ସହ କୁଟାକାଠି ମଧ୍ୟ ମିଶାଯାଇଥାଏ। ଯେହେତୁ କାଠ ଏବଂ କାଦୁଅ ତାପ କୁପରିବାହୀ, ଏହା ତାପ ପ୍ରବାହକୁ ରୋକିଥାଏ ଏବଂ ଶୀତଦିନରେ ଘରଗୁଡ଼ିକୁ ଉଷ୍ମ ରଖିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ। ଖରାଦିନେ ମଧ୍ୟ ଏହି ଘରଗୁଡ଼ିକ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଥଣ୍ଡା ରହିଥାଏ।

ଏଭଳି କିଛି ଘର ଅଛି, ଯାହାର ବାହାର କାନ୍ଥ ଫମ୍ପା ଇଟା ଦ୍ୱାରା ତିଆରି ହୋଇଛି ଯାହା ଦ୍ୱାରା ଘର ଭିତରେ ଗ୍ରୀଷ୍ମ ଦିନରେ ଥଣ୍ଡା ଏବଂ ଶୀତଦିନରେ ଉଷ୍ମ ରହେ। ଏଭଳି ହେବାର କାରଣ ଇଟା ଭିତରେ ଥିବା ବାୟୁ ତାପ କୁପରିବାହୀ। ମିଲି ସେମାନଙ୍କ ପାଖରେ ଜଳୁଥିବା କାଠରୁ ଧୂଆଁ ବାହାରିବା କଥା ରବିକୁ କହିଲା।



୭.୨ ପରିଚଳନ

ଧୂଆଁ କାହିଁକି ଉପରକୁ ଉଠୁଛି, ତାହା ବୁଝିବା ପାଇଁ ଆସ ଏକ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା।



ଚିତ୍ର ୭.୩ (କ) ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ସ୍ଥିତି

କାର୍ଯ୍ୟ ୭.୨ ଆସ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବା

- ଦୁଇଟି ଏକାଭଳି କାଗଜ କପ୍ ନିଅ।
- ସମାନ ଲମ୍ବ ବିଶିଷ୍ଟ ସୂତା ବ୍ୟବହାର କରି ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଓଲଟା ସ୍ଥିତିରେ କାଠର ଦୁଇ ମୁଣ୍ଡରେ ଝୁଲାଇ ଦିଅ।

- ବର୍ତ୍ତମାନ, କପ୍ ଦୁଇଟିକୁ ସଜାଡ଼ ଯାହା ଦ୍ୱାରା କାଠଟି ଭୂସମାନ୍ତର ରହିବ।
- ସେଥିରୁ ଗୋଟିଏ କପ୍ ତଳେ ଏକ ଜଳନ୍ତା ମହମବତୀ ରଖ (ଚିତ୍ର ୭.୩ ଖ)।
- କପ୍‌ର ସ୍ଥିତିରେ କ'ଣ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଉଛି ତାହା ଦେଖ।
- ସାରଣୀ ୭.୩ ରେ ତୁମର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣଗୁଡ଼ିକ ଲେଖି ରଖ ଏବଂ ସମ୍ଭାବ୍ୟ କାରଣଗୁଡ଼ିକ ଚିନ୍ତା କର।

ଚିତ୍ର ୭.୩ (ଖ) ଗରମ ପବନ

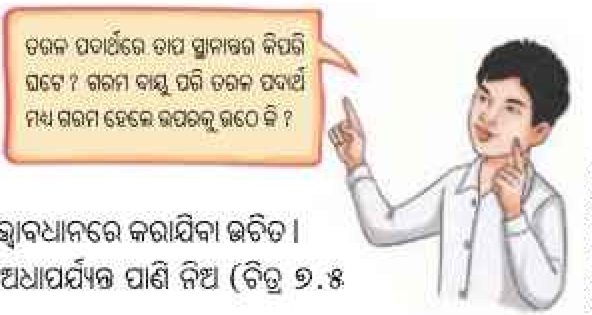
ସାରଣୀ ୭.୩ : ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଏବଂ ସମ୍ଭାବ୍ୟ କାରଣ

କପ୍ ବିଷୟରେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ	ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣର ସମ୍ଭାବ୍ୟ କାରଣ

ତୁମେ ଦେଖିଲ ଯେ ଯେଉଁ କପ୍ ତଳେ ଜ୍ୱଳନ୍ତ ମହମବତୀ ରଖାଯାଇଥିଲା, ଯାହାର ପ୍ରଭାବରେ ବାୟୁ ଉପରକୁ ଉଠିଲା (ଚିତ୍ର ୭.୩ ଖ)। ଏପରି କାହିଁକି ହେଲା ? ମହମବତୀ ଚାରିପାଖରେ ଥିବା ବାୟୁ ଗରମ ହେଲା। ବାୟୁ ଗରମ ହେଲେ ବିସ୍ତାରିତ ହୁଏ ଏବଂ ଅଧିକ ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରେ। ଫଳସ୍ୱରୂପ, ଏହା ହାଲୁକା ହୋଇ ଉପରକୁ ଉଠିଥାଏ। ତୁମେ ବାୟୁର ପ୍ରସାରଣ ଅନୁଭବ କରିବା ପାଇଁ ଏକ ଆଂଶିକ ଫୁଲାଯାଇଥିବା ବେଲୁନ୍ ରଖ। ଏହାକୁ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକରେ ଗରମ କର (ଚିତ୍ର ୭.୪)। ବେଲୁନରେ ବାୟୁ ଗରମ ହୋଇ ପ୍ରସାରିତ ହୁଏ ଏବଂ ବେଲୁନଟି ବଡ଼ ହୋଇଯାଏ।

ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକରେ ବେଲୁନ୍
ଚିତ୍ର ୭.୪ : ଖରାରେ ଥିବା ବେଲୁନ୍

ତୁମେ ନିଶ୍ଚୟ ଦେଖିଥିବ ଯେ ଯେତେବେଳେ ଧୂପକାଠି ଜଳିଯାଏ, ଧୂଆଁ ଉପରକୁ ଉଠିଥାଏ। ଧୂଆଁ ହେଉଛି ଏକ ଉତ୍ତପ୍ତ ଗ୍ୟାସ ଏବଂ କ୍ଷୁଦ୍ରକଣିକାରେ ମିଶ୍ରଣ ଯାହା ଜଳିବା ଦ୍ୱାରା ବାହାରକୁ ବାହାରେ। ଏହା ଚାରିପାଖରେ ପବନ ଅପେକ୍ଷା ଧୂଆଁ ଉଷ୍ମ, ସେଥିପାଇଁ ଉପରକୁ ଉଠେ। ଆସ, ଜାଣିବା କିପରି ତାପ ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣ ହୋଇଥାଏ।



କାର୍ଯ୍ୟ ୭.୩ : ଆସ ଖୋଜି ବାହାର କରିବା।

ସତର୍କତା – ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ଜଣେ ଶିକ୍ଷକ କିମ୍ବା ଜଣେ ବୟସ୍କ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱାବଧାନରେ କରାଯିବା ଉଚିତ।

- ଚିତ୍ରରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥିବା ପରି ଏକ ୫୦୦ ମି.ଲି. ବିକରରେ ଅଧାପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପାଣି ନିଅ (ଚିତ୍ର ୭.୫ କ)।
- ଏକ କାଠି ସାହାଯ୍ୟରେ ପୋଟାସିୟମ ପରମାଙ୍ଗାନେଟ୍‌ର ଏକ ଦାନା ପାଣି ଭିତରେ ରଖ।
- ବିକର ତଳେ ଏକ ଜଳନ୍ତା ମହମବତୀ ରଖି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କର। (ଚିତ୍ର ୭.୫ କ)
- ଜଳର ଉପର ସ୍ତରର ପରିବର୍ତ୍ତନକୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କର। ବିକର ଭିତରେ ରଙ୍ଗୀନ ପାଣିର ଧାରକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର।
- ରଙ୍ଗୀନ ପାଣି ଧାର ଉପରକୁ ଉଠୁଛି ଓ ତଳକୁ ଖସୁଛି। (ଚିତ୍ର ୭.୫ କ)

ଚିତ୍ର ୭.୫ (କ) : ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ସେଟ୍‌ଅପ୍

ଚିତ୍ର ୭.୫ (ଖ) : ଗରମ ପାଣିରେ ପରିଚଳନ ପ୍ରଦର୍ଶନ

ଗରମ କଲେ ରଙ୍ଗୀନ ପାଣିଧାର ବିକର ମଧ୍ୟଦେଇ ତଳୁ ଉପରକୁ ଉଠେ ଏବଂ ପାର୍ଶ୍ୱଦେଇ ତଳକୁ ଖସେ କାହିଁକି ? ବିକରକୁ ଗରମ କଲେ ତଳେ ଥିବା ପାଣି ମଧ୍ୟ ଗରମ ହୁଏ । ବିକର ଗରମ ହେଲାପରେ ତଳେ ଥିବା ପାଣି ଗରମ ହୋଇ ବିସ୍ତାରିତ ହୁଏ, ହାଲୁକା ହୁଏ ଏବଂ ଉପରକୁ ଉଠିଥାଏ। ବିକରର ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଥିବା ପାଣି ତୁଳନାତ୍ମକ ଭାବରେ ଥଣ୍ଡା ଏବଂ ଭାରୀ, ଏବଂ ସେଥିପାଇଁ ଉପରକୁ ଉଠୁଥିବା ପାଣିର ଖାଲି ସ୍ଥାନ ନେବାକୁ ତଳକୁ ଆସେ । ତା'ପରେ, ଏହି ପାଣି ଗରମ ହୁଏ ଏବଂ ପୁଣି ଉପରକୁ ଉଠିଥାଏ।

ଏହି ଚକ୍ର ଜଳ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଗରମ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଚାଲିଥାଏ। ଏହିକ୍ଷେତ୍ରରେ, ଜଳକଣିକାଗୁଡ଼ିକର ଗତିଦ୍ୱାରା ଜଳ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଗରମ ହୁଏ। ଏହାକୁ ପରିଚଳନ କୁହାଯାଏ। (ଚିତ୍ର୭ .୫ ଖ) । ପରିଚଳନ ଯୋଗୁ ଆମେ ବିକର ଭିତରେ ରଙ୍ଗୀନ ଜଳ ଧାରା ଦେଖୁ ।

ତେଣୁ, ଆମେ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ନେଇ ପାରିବା ଯେ ଜଳ, ବାୟୁ ପରି ପରିଚଳନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ଗରମ ହୁଏ। ଏଠାରେ ତାପ ସ୍ଥାନାନ୍ତର ତରଳ ଏବଂ ଗ୍ୟାସ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରୁ ଅନ୍ୟସ୍ଥାନକୁ ପ୍ରକୃତ ଗତିଦ୍ୱାରା ହୁଏ।

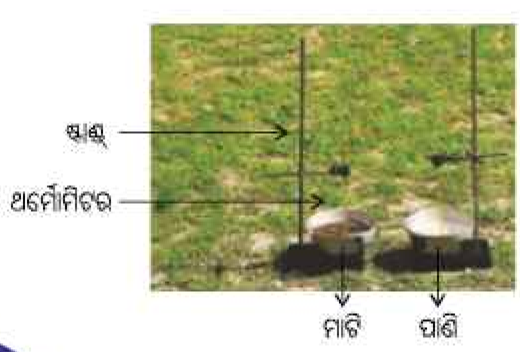
DRAFT

୭ .୨ .୧ ସ୍ଥଳ ଏବଂ ସମୁଦ୍ର ପବନ

ରବି ଶୀତଦିନରେ ପୁରୀର ଏକ ବେଳାଭୂମି ପରିଦର୍ଶନ କରିବାର ଅଭିଜ୍ଞତା କଥା କହିଲା। "ଶୀତଦିନରେ, ସ୍ଥଳଭାଗର ବାଲି କିମ୍ବା ମାଟି ସମୁଦ୍ର ଜଳ ଅପେକ୍ଷା ଗରମ। କିନ୍ତୁ ରାତିରେ, ଏହି ବାଲି କିମ୍ବା ମାଟି ଜଳ ଅପେକ୍ଷା ଥଣ୍ଡା। 'ଶିଖା ଉତ୍ତର ଦେଲା, 'ହଁ, ବିଭିନ୍ନ ବସ୍ତୁ ଭିନ୍ନଭିନ୍ନ ଭାବରେ ଗରମ ଏବଂ ଥଣ୍ଡା ହୁଏ। ସ୍ଥଳଭାଗ ଏବଂ ସମୁଦ୍ର ଜଳ କିପରି ଗରମ ଏବଂ ଥଣ୍ଡାହୁଏ ତାହା ଜାଣିବା ପାଇଁ ଆସ, ଏକ କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପାଦନ କରିବା।

କାର୍ଯ୍ୟ ୭.୪ : ଆସ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବା

ସତର୍କତା : ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଶୃଙ୍ଖଳା ପାଗରେ ଜଣେ ଶିକ୍ଷକ କିମ୍ବା ବୟସ୍କଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱାବଧାନରେ କରାଯିବା ଉଚିତ୍।



ଚିତ୍ର ୭.୬ : ମାଟି ଓ ପାଣିର ତାପମାତ୍ରା ମାପିବା

୧. ଚିତ୍ର ୭.୬ ରେ ଦେଖାଯାଇଥିବା ପରି ଦୁଇଟି ସମାନ ସମାନ ପାତ୍ର ନିଅ।
୨. ଗୋଟିଏ ପାତ୍ରକୁ ମାଟିରେ ଅଧା ପୂରଣ କର ଏବଂ ଅନ୍ୟ ପାତ୍ରରେ ଅଧା ପାଣି ନିଅ।
୩. ଚିତ୍ର ୭.୬ ରେ ଦେଖାଗଲା ପରି ପ୍ରତ୍ୟେକ ପାତ୍ରରେ ଏକ ବିଜ୍ଞାନଗାର ଥର୍ମୋମିଟର ରଖିବା, ଯେପରି ଥର୍ମୋମିଟରର ବଲ୍ବ ଗୁଡ଼ିକ ମାଟି ଏବଂ ପାଣିରେ ବୁଡ଼ି ରହିଥିବ ଏବଂ ପାତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ତଳ କିମ୍ବା ପାର୍ଶ୍ୱକୁ ସ୍ପର୍ଶ କରୁନଥିବ।
୪. ପରୀକ୍ଷଣଟିକୁ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ପଡୁଥିବା ସ୍ଥାନରେ ରଖ।
୫. ପ୍ରତ୍ୟେକ ୫ ମିନିଟ୍ ବ୍ୟବଧାନରେ ମାଟି ଏବଂ ପାଣିର ତାପମାତ୍ରା ମାପି ସାରଣୀ ୭.୪ ରେ ଲେଖ।

ସାରଣୀ ୭.୪ : ଉତ୍ତପ୍ତ ମାଟି ଏବଂ ପାଣିର ତାପମାତ୍ରା

କ୍ରମିକ ସଂଖ୍ୟା	ସମୟ (ମିନିଟ୍‌ରେ)	ମାଟିର ତାପମାତ୍ରା (°C ରେ)	ଜଳର ତାପମାତ୍ରା (°C ରେ)
୧	୦		
୨	୫		
୩	୧୦		
୪	୧୫		
୫	୨୦		

୧. ମାଟି ଓ ପାଣି ମଧ୍ୟରୁ କାହାର ତାପମାତ୍ରା ଶୀଘ୍ର ବୃଦ୍ଧି ପାଇଲା ?

୨. ମାଟି ଏବଂ ପାଣିର ତାପମାତ୍ରା ସମାନ ସମୟରେ ସମାନ ଭାବରେ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଲା କି ?

୩. ଯଦି ନୁହେଁ, ତେବେ କେଉଁଟି ଶୀଘ୍ର ଗରମ ହେଲା ?

୪. ୨୦ ମିନିଟ୍‌ରେ କାହାର ତାପମାତ୍ରା ଅଧିକ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଲା ?

୨୦ ମିନିଟ୍‌ରେ, ତୁମେ ଜାଣିପାରିବ ଯେ ମାଟି ପାଣି ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ଗରମ ହେଲା । ଏହା ସୂଚିତ କରେ ଯେ ମାଟି ପାଣି ଅପେକ୍ଷା ଦ୍ରୁତ ଗତିରେ ଗରମ ହୁଏ ।

ମାଟି ପାଣି ଅପେକ୍ଷା ଶୀଘ୍ର ଥଣ୍ଡା ହୁଏ କି ? ମାଟି ଏବଂ ପାଣି ଗରମ ହେଲାପରେ, ପରୀକ୍ଷଣଟିକୁ ଘର ଭିତରକୁ ଆଣ ଏବଂ ଏହାକୁ ଥଣ୍ଡା ହେବାକୁ ଦିଅ । ୨୦ ମିନିଟ୍‌ରେ ତୁମେ ଦେଖିବ ଯେ ପାଣି ଅପେକ୍ଷା ମାଟି ଶୀଘ୍ର ଥଣ୍ଡା ହୋଇଛି , ଯେପରି ଏହା ଶୀଘ୍ର ଗରମ ହୋଇଥିଲା ।

ଚିତ୍ର ୭.୭ (କ) ସମୁଦ୍ର ପବନ

ଉପକୂଳବର୍ତ୍ତୀ ଅଞ୍ଚଳରେ ବାସକରୁଥିବା ଲୋକମାନେ ଜଳଭାଗ ଓ ସ୍ଥଳଭାଗର ଗରମ ଓ ଥଣ୍ଡା ହେବା ପ୍ରକ୍ରିୟା ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ହାରରେ ହେଉଥିବା ଅନୁଭବ କରନ୍ତି । ଯେହେତୁ ଦିନରେ ଜଳଭାଗ ଅପେକ୍ଷା ସ୍ଥଳଭାଗ ଶୀଘ୍ର ଗରମ ହୁଏ, ଏହା ସ୍ଥଳଭାଗର ବାୟୁକୁ ଉପରକୁ ଉଠାଏ । ତେଣୁ ଜଳଭାଗର ଶୀତଳବାୟୁ ସ୍ଥଳଭାଗରେ ପ୍ରବେଶକରେ । ଏହି ଶୀତଳ ବାୟୁକୁ ସମୁଦ୍ରପବନ କୁହାଯାଏ । (ଚିତ୍ର ୭.୭ କ) । ତେଣୁ, ଗରମ ସ୍ଥାନ ଗୁଡ଼ିକରେ, ସମୁଦ୍ରପବନ ଲୋକଙ୍କୁ ଗରମରୁ ରକ୍ଷା କରେ । ସେଥିପାଇଁ, ଉପକୂଳବର୍ତ୍ତୀ ଅଞ୍ଚଳର ଘରଗୁଡ଼ିକର ଝରକାଗୁଡ଼ିକ ସମୁଦ୍ରଆଡ଼କୁ ମୁହଁକରି ରଖାଯାଇଥାଏ ।

ଚିତ୍ର ୭.୭ (ଖ) ସ୍ଥଳଭାଗ ବାୟୁ

ସେହି ଭଳି ରାତି ହେଲେ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାଟି ବିପରୀତ ହୁଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ଅନୁପସ୍ଥିତରେ ସ୍ଥଳଭାଗ ଜଳଭାଗ ଅପେକ୍ଷା ଶୀଘ୍ର ଥଣ୍ଡା ହୁଏ, ଯାହା ଫଳରେ ଜଳଭାଗର ବାୟୁ ଉତ୍ତପ୍ତ ହୋଇ ଉପରକୁ ଉଠିଥାଏ ଏବଂ ସ୍ଥଳଭାଗର ଥଣ୍ଡାବାୟୁ ସମୁଦ୍ର ଆଡ଼କୁ ବହିଥାଏ । ଏହି ବାୟୁକୁ ସ୍ଥଳବାୟୁ କୁହାଯାଏ । ଚିତ୍ର-୭.୭ (ଖ)

DRAFT

ସେଥିପାଇଁ ଉପକୂଳ ଅଞ୍ଚଳର ବସବାସ କରୁଥିବା ଲୋକମାନେ ଅନୁଭବ କରନ୍ତି ଯେ ଦିନ ଓ ରାତିରେ ବାୟୁ ବିପରୀତ ଦିଗରେ ବହେ।

୭.୩ ବିକିରଣ

ତୁମର ମନେ ଅଛି କି ଯେତେବେଳେ ଶିଖା ଏବଂ ରବି ନିଆଁ ପାଖରେ ବସିଥିଲେ ନିଆଁର ପ୍ରଭାବରେ ଗରମ ଅନୁଭବ କରୁଥିଲେ ?

ସେମାନଙ୍କ ଜେଜେବାପା ସେମାନଙ୍କୁ କୁହନ୍ତି ଯେ ଏହି କ୍ଷେତ୍ରରେ ତାପ ସ୍ଥାନାନ୍ତର ସିଧାସଳଖ ବା ଗରମବସ୍ତୁରୁ ଆମ ପାଖକୁ ହୋଇଥାଏ। ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ବିକିରଣ କୁହାଯାଏ।

ବିକିରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ତାପର ସ୍ଥାନାନ୍ତର ପାଇଁ କୌଣସି ମାଧ୍ୟମର ଆବଶ୍ୟକତା ନାହିଁ। ସମସ୍ତ ବସ୍ତୁ ତାପ ବିକରଣ କରନ୍ତି। ତୁମେ ନିଶ୍ଚୟ ଦେଖିଥିବ ଯେ ଏକ ଗରମ ପାତ୍ର ନିଆଁଠାରୁ ଦୂରରେ ରଖିଲେ କିଛି ସମୟ ପରେ ଥଣ୍ଡା ହୋଇଯାଏ। ଏହାର କାରଣ କ'ଣ ?

ଗରମ ପାତ୍ର ପରିବେଶକୁ ତାପ ବିକରଣ କରିଥାଏ ଏବଂ ଏହାଦ୍ୱାରା ଥଣ୍ଡା ହୁଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ଠାରୁ ତାପ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଆମ ପାଖକୁ ଆସିଥାଏ।

ଖରାଦିନରେ ଧଳା କିମ୍ବା ହାଲୁକା ରଙ୍ଗର ପୋଷାକ ଓ ଶୀତ ଦିନରେ ଗାଢ଼ ରଙ୍ଗର ପୋଷାକ କାହିଁକି ଆରାମଦାୟକ ଲାଗେ ?

ହାଲୁକା ରଙ୍ଗର ପୋଷାକ ଉପରେ ପଡୁଥିବା ଅଧିକାଂଶ ତାପ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇଯାଏ ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ପିନ୍ଧିଲେ ଆମକୁ ଅଧିକ ଆରାମ ଅନୁଭବ ହୁଏ। ଅନ୍ୟପକ୍ଷରେ, ଗାଢ଼ରଙ୍ଗର ପୃଷ୍ଠଗୁଡ଼ିକ ଅଧିକ ତାପ ଶୋଷଣ କରେ, ତେଣୁ ଆମେ ଶୀତଦିନରେ ଏଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱାରା ଅଧିକ ଆରାମ ଅନୁଭବ କରୁ।

ଆମ ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ ଘଟୁଥିବା ଅନେକ ଉଦାହରଣ ଅଛି, ଯେଉଁଠାରେ ଆମେ ଏକାସାଙ୍ଗରେ ପରିବହନ, ପରିଚଳନ ଏବଂ ବିକିରଣ ଇତ୍ୟାଦି ହେଉଥିବାର ଦେଖିପାରିବା।

ଚିତ୍ର ୭.୮ : ପାତ୍ରରେ ପାଣି ଗରମ କରିବା

ଚିତ୍ର ୭.୮ ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥିଲା ଭଳି, ପାଣି ଗରମ ହେବାର ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ବିଚାର କର। ଆସ, ଆମେ ପାତ୍ର ଓ ପାଣି ଗରମ ହେବା ତଥା ନିଆଁ ଓ ଗରମ ପାତ୍ର ଉଷ୍ମତା ଅନୁଭବ କରିବାର ଉପାୟଗୁଡ଼ିକୁ ଚିହ୍ନଟ କରିବା। ପରିବହନ ଦ୍ୱାରା ତାପ ନିଆଁରୁ ପାତ୍ରକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୁଏ। ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ପରିଚଳନ ଦ୍ୱାରା ପାତ୍ରରେ ପାଣି ଗରମହୁଏ। ନିଆଁ ଓ ପାତ୍ରରୁ ଆମେ ଯେଉଁ ଉଷ୍ମତା ଅନୁଭବ କରୁ ତାହା ବିକିରଣ ଦ୍ୱାରା ହିଁ ହୋଇଥାଏ।

ଆମେ ସିଦ୍ଧାନ୍ତଗୁଡିକ ଲେଖିବା ।

ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ହୋଇଥିବା କାର୍ଯ୍ୟର ଉଦାହରଣ ଏବଂ ଆଲୋଚନାରୁ ଆମେ ଏହା ଜାଣିଲୁ ଯେ ତିନୋଟି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ତାପ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୁଏ। ଏଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି ପରିବହନ, ପରିଚଳନ ଏବଂ ବିକିରଣ।

୧. ପରିବହନରେ ଯେତେବେଳେ ଗୋଟିଏ କଣିକା ତାପ ଗ୍ରହଣ କରି ଗରମ ହୁଏ ସେତେବେଳେ ନିକଟସ୍ଥ କଣିକାକୁ ତାପ ସଂଚାରଣ କରେ, ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଲାଗିରହେ। କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ନିଜେ ନିଜେ ସେମାନଙ୍କ ସ୍ଥାନରୁ ଦୂରେଇ ଯାଆନ୍ତି ନାହିଁ।

୨. ପରିଚାଳନରେ, ତାପ ସ୍ଥାନାନ୍ତର କଣିକା ଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରକୃତ ଗତି ଦ୍ୱାରା ଘଟେ।

୩. ମନେରଖ ଯେ ପରିବହନ ଏବଂ ପରିଚଳନରେ, ଏକ ମାଧ୍ୟମ ରହିବା ଆବଶ୍ୟକ, ଯାହାର କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ତାପ ସ୍ଥାନାନ୍ତରରେ ସାହାଯ୍ୟ କରନ୍ତି।

୪. ବିକିରଣ କ୍ଷେତ୍ରରେ, ତାପ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରୁ ଅନ୍ୟ ସ୍ଥାନକୁ ଯାତ୍ରା କରେ ଏବଂ ଏଥିରେ ସ୍ଥାନାନ୍ତର ପାଇଁ କୌଣସି ଭୌତିକ ମାଧ୍ୟମର ଆବଶ୍ୟକତା ନାହିଁ।

DRAFT

ଚିତ୍ତାକର୍ଷକ ତଥ୍ୟ

ହିମାଳୟ ଭଳି ଅତ୍ୟଧିକ ଶୀତ ଅଞ୍ଚଳରେ ଶୀତଦିନେ ଘରକୁ ଗରମ ରଖିବା ପାଇଁ ପାରମ୍ପରିକ "ବୁଖାରି"ର ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ। ସେଥିରେ ଏକ ଲମ୍ବା ପାଇପ ଯୋଡ଼ି ହୋଇ ରହିଥାଏ ଏବଂ ନିର୍ଗତ ଧୂଆଁକୁ ବାହାରକୁ ଛାଡ଼ିଥାଏ। ଏହା ସହିତ ବୁଖାରି ରୋଷେଇ କରିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର ହୁଏ। ଏହାର ଉପର ପାର୍ଶ୍ୱଟି ଚଟାଣ ଭଳି ହୋଇଥିବାରୁ ବାସନକୁସନ ରଖି ହୁଏ। ଏହା ଘରକୁ ଗରମ ରଖିବା ଓ ରୋଷେଇ କରିବା ସମୟରେ ତାପ ସ୍ଥାନାନ୍ତରର ତିନୋଟିଯାକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ପରିବହନ, ପରିଚଳନ ଓ ବିକିରଣ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରେ।

ବୁଖାରି

ଷଷ୍ଠ ଶ୍ରେଣୀ ବିଜ୍ଞାନ ବହି 'ଜିଜ୍ଞାସା' ରେ ଆମେ ଶିଖିଲେ ପୃଥିବୀ ପାଉଥିବା ତାପର ମୁଖ୍ୟ ଉତ୍ସ ସୂର୍ଯ୍ୟ ।ତୁମେ ଦେଖିଛ ତୁମ ବାପା ମା' ଘରେ ତାର ବା ଦଉଡ଼ି ଉପରେ ଓଦା ପୋଷାକ ଶୁଖାଉଛନ୍ତି । ଖରାଦିନେ ଓଦା ପୋଷାକ ଶୀଘ୍ର ଶୁଖିଯାଏ କାରଣ ସୂର୍ଯ୍ୟ ରଶ୍ମି ଜଳର ବାଷ୍ପୀଭବନକୁ ଦ୍ରୁତ କରିଥାଏ । ତେଣୁ, ଓଦା ପୋଷାକ ହେଉ କି ହ୍ରଦ ଓ ସମୁଦ୍ର ହେଉ, ଜଳର ବାଷ୍ପୀଭବନରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଉତ୍ତାପ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରେ । ଆସ ଏହାକୁ ଅଧିକ ବିସ୍ତାରିତ ଭାବରେ ବୁଝିବା ପାଇଁ ଜଳଚକ୍ର ଘଟଣାଟି ଆଲୋଚନା କରିବା ।

ଚିତ୍ର ୭.୯ ଜଳଚକ୍ର

ଷଷ୍ଠ ଶ୍ରେଣୀ ବିଜ୍ଞାନ ବହି "ଜିଜ୍ଞାସା" ରେ ଶିଖିଛ, ପ୍ରକୃତିରେ ପାଣି ତିନୋଟି ଅବସ୍ଥାରେ ଅଛି । ପୃଥିବୀରେ ଥିବା ମହାସାଗର, ନଦୀ, ହ୍ରଦ ଓ ଜଳାଶୟଗୁଡିକରେ ଜଳ ତରଳ ଭାବରେ ଭରି ରହିଛି । ପର୍ବତ ଏବଂ ମେରୁ ଅଞ୍ଚଳରେ ତୁଷାର, ବରଫ ଚାଦର ଏବଂ ହିମବାହ ଆଦିରେ କଠିନ ଭାବରେ ଏବଂ ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ଗ୍ୟାସ ଭାବରେ ରହିଥାଏ । ଗ୍ରୀଷ୍ମଋତୁରେ, କିଛି ତୁଷାର ଏବଂ ବରଫ ସୂର୍ଯ୍ୟର କିରଣ ଯୋଗୁଁ ତରଳିଯାଇ ନଦୀ ଭାବରେ ପ୍ରବାହିତ ହୋଇ ସମୁଦ୍ରରେ ମିଶିଥାଏ ଏବଂ ଶୀତଦିନେ ତାହା ବରଫ ପାତ ଦ୍ୱାରା ପୁନଃ ଭରଣ ହୁଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ତାପ ଦ୍ୱାରା ସମୁଦ୍ର, ନଦୀ, ହ୍ରଦ ଇତ୍ୟାଦି ବାଷ୍ପୀଭୂତ ହୋଇ ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ଆକାରରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ରହେ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାଟି ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କ ପାଖରୁ ଉତ୍ସ୍ୱେଦନ ଦ୍ୱାରା ହୋଇଥାଏ । ଯେତେବେଳେ ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ଉପରକୁ ଉଠିଯାଏ, ଏହା ଥଣ୍ଡା ହୋଇଯାଏ ଏବଂ ଘନୀଭୂତ ହୋଇ ମେଘ ଗଠନ କରେ । ମେଘ ଆଣେ ବର୍ଷା, ତୁଷାର ଏବଂ କରକା । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ବୃଷ୍ଟିପାତ କୁହାଯାଏ ।

ଜଳର ନିରନ୍ତର ଗତି – ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ଭାବରେ ଉପରକୁ ଉଠିବା ଏବଂ ତଳକୁ ବୃଷ୍ଟିପାତ ମାଧ୍ୟମରେ ଆସି ମାଟି, ପଥର ଓ ଉଦ୍ଭିଦ ଦେଇ ଗତି କରି, ଶେଷରେ ଜଳାଶୟକୁ ଫେରିଯିବାକୁ ଜଳଚକ୍ର କୁହାଯାଏ । (ଚିତ୍ର ୭.୯)

ତେଣୁ, ଜଳଚକ୍ର ଜଳର ପୁନଃ ଭରଣରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ଏବଂ ନଦୀ, ହ୍ରଦ ଓ ସମୁଦ୍ରରେ ଜଳ ପୂରଣ କରିବାରେ ମଧ୍ୟ ଏହା ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ପୃଥିବୀରେ ଥିବା ମୋଟ ଜଳ ପରିମାଣ ସଂରକ୍ଷଣ ହୋଇଥାଏ । ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ପଡୁଥିବା ବର୍ଷାଜଳ, ପୋଖରୀ, ହ୍ରଦ, ନଦୀ ଓ ପରିଶେଷରେ ସମୁଦ୍ରରେ ମିଶିଯାଏ କିମ୍ବା ଭୂମି ଭିତରକୁ ପ୍ରବେଶ କରେ ।

ଜଣେ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କୁ ଜାଣିବା

ବରାହମିହିର ଷଷ୍ଠ ଶତାବ୍ଦୀର ଉଜ୍ଜୟିନୀ (ମଧ୍ୟପ୍ରଦେଶ) ର ଜଣେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ଏବଂ ଗଣିତଜ୍ଞ ଥିଲେ । ତାଙ୍କର ବହି 'ବୃହତ ସଂହିତା'ରେ ସେ ଋତୁକାଳୀନ ବର୍ଷାର ପୂର୍ବାନୁମାନ ପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ପଦ୍ଧତି ଦେଇଥିଲେ । ଋତୁକାଳୀନ ବର୍ଷା ବିଷୟରେ ତାଙ୍କର ପୂର୍ବାନୁମାନ କେତେକ ଉପାଦାନ ଉପରେ ଆଧାରିତ ଥିଲା, ଯେପରିକି ମେଘ ଗଠନ, ପବନର ଶୈଳୀ, ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ତାରାମାନଙ୍କର ସ୍ଥିତି ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପ୍ରାକୃତିକ ଘଟଣା ।

ତୁମେ ହୁଏତ ଲୋକମାନଙ୍କୁ କୂଅ କିମ୍ବା ହ୍ୟାଣ୍ଡପମ୍ପରୁ ପାଣି ଟାଣିବା ଦେଖିଥିବ । ଏହା ସେହି ପାଣି ଯାହା ମାଟି ଭିତରକୁ ପଶିଯାଇଛି । ଆସ ଏକ କାର୍ଯ୍ୟ ଦ୍ୱାରା ବୁଝିବା ଯେ ପାଣି କିପରି ପୃଥିବୀ ଅଭ୍ୟନ୍ତରକୁ ଯାଏ ।

୭.୪.୧ ଜଳ କିପରି ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରୁ ଭିତରକୁ ପ୍ରବେଶ କରିଥାଏ ।

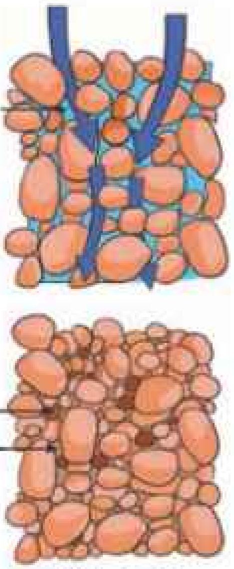
କାର୍ଯ୍ୟ ୭.୫ : ଆସ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବା ।

(i) ୧ ଲିଟର କ୍ଷମତା ବିଶିଷ୍ଟ ତିନୋଟି ସ୍ୱଚ୍ଛ, ବ୍ୟବହୃତ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ବୋତଲ ନିଅ ।
(ii) ସେଗୁଡ଼ିକୁ ମଝିରୁ କାଟି ଛୋଟ କର ଏବଂ ବୋତଲ ଠିପିରେ ଏକ ଛିଦ୍ର କର ।
(iii) ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଓଲଟା ରଖ । ଚିତ୍ର ୭.୧୦ ରେ ଦେଖାଯାଇଥିବା ପରି ଗୋଟିଏ ବୋତଲରେ କିଛି କାଦୁଅ ନିଅ, ଦ୍ୱିତୀୟଟିରେ ବାଲି ଏବଂ ତୃତୀୟଟିରେ ଗୋଡ଼ି ନିଅ ।
(iv) ପ୍ରତ୍ୟେକ ବୋତଲ ତଳେ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ବିକର ରଖ ।
(v) ପ୍ରତ୍ୟେକ ବୋତଲରେ ୨୦୦ ମି.ଲି. ଜଳ ମିଶାଅ ।
(vi) ପ୍ରତ୍ୟେକ ବୋତଲରୁ କେତେ ଜଳ ବାହାରୁଛି ତାହା ଅନୁମାନ କର ।
(vii) ପ୍ରତ୍ୟେକ ବୋତଲ ଦେଇ ବହିଯାଉଥିବା ଜଳକୁ ୧୦ ମିନିଟ୍ ପାଇଁ ସଂଗ୍ରହ କର ।
(viii) ପ୍ରତ୍ୟେକ ବୋତଲ ଦେଇ ଆସୁଥିବା ଜଳର ପରିମାଣକୁ ତୁଳନା କର ।

ଚିତ୍ର ୭.୧୦ : କାଦୁଅ, ବାଲି ଓ ଗୋଡ଼ି ଭିତରେ ଜଳପ୍ରବାହକୁ ତୁଳନା କରିବା ।

ସାରଣୀ ୭.୫: ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ଜଳ କିପରି ମାଟି ଭିତରେ ପଶେ

ବୋତଲ ଭିତରେ ଥିବା ପଦାର୍ଥ	ପୂର୍ବାନୁମାନ	ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ
	ଜଳର ଝରିବା ପ୍ରଣାଳୀ (ଅତି ଧୀରା/ଧୀରା/ଦ୍ରୁତ)	ଜଳର ଝରିବା ପ୍ରଣାଳୀ (ଅତିଧୀରା/ଧୀରା/ଦ୍ରୁତ)
ବୋତଲ ୧ (କାଦୁଅ)		
ବୋତଲ ୨ (ବାଲି)		
ବୋତଲ ୩ (ଗୋଡ଼ି)		



ଚିତ୍ର ୭.୧୧

ଫଳାଫଳଗୁଡ଼ିକ ତୁମର ପୂର୍ବାନୁମାନ ସହିତ ମେଳ ଖାଉଛି କି ?

ତୁମେ ଦେଖିଥିବ ଯେ ପାଣି ଗୋଡ଼ି ବା ପଥର ଦେଇ ସବୁଠାରୁ ଶୀଘ୍ର, ବାଲି ଦେଇ ଧିରେ ଧିରେ, ଏବଂ ମାଟି ଦେଇ ସବୁଠାରୁ ଧିରେ ପାଣି ଝରୁଛି । ଏହା କାହିଁକି ଏପରି ହେଉଛି ? ପଥର ବା ଗୋଡ଼ି ମଧ୍ୟରେ ଖାଲି ସ୍ଥାନ ଅଧିକ ହୋଇଥାଏ, କିନ୍ତୁ ବାଲି ଏବଂ ମାଟିରେ କମ୍ ଥାଏ । ତେଣୁ, ପଥର ବା ଗୋଡ଼ି ଦେଇ ଅଧିକ ସହଜରେ ପାଣି ଝରିପାରେ । ଏହିପରି ଭାବରେ ପାଣି ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠତଳେ ପ୍ରବେଶ କରେ ।

ଏହିଭଳି ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରୁ ମାଟି ଓ ପଥର ତଳକୁ ପାଣିର ପ୍ରବାହ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ 'ଅବଶୋଷଣ' କୁହାଯାଏ । ଯଦି ମାଟି ଏବଂ ପଥର ମଧ୍ୟରେ ଖାଲି ସ୍ଥାନ ଥାଏ ତେବେ ଅଧିକ ସହଜରେ ଜଳ ପ୍ରବାହିତ ହୋଇପାରେ ।

ଯେଉଁ ପାଣି ଛିଦ୍ର ଦେଇ ପ୍ରବେଶ କରେ ତାହା ଛିଦ୍ର ସ୍ଥାନରେ ସଂରକ୍ଷିତ ହୋଇଯାଏ । ପୃଷ୍ଠ ତଳେ ଥିବା ପଥରଗୁଡ଼ିକରେ ଥିବା ଅବଶିଷ୍ଟାଂଶ ଏବଂ ଖୋଲା ସ୍ଥାନଗୁଡ଼ିକରେ ଭୂତଳ ଜଳ ଭାବରେ ସଂଗୃହୀତ ହୋଇ ରହେ । ଜଳର ଭୂତଳ ସ୍ତର ଏବଂ ଛିଦ୍ର ସ୍ଥାନରେ ଓ ପଥର ମଧ୍ୟରେ ଜମି ରହୁଥିବା ଜଳକୁ ଭୂତଳ ସ୍ତର କୁହାଯାଏ । (ଚିତ୍ର ୭.୧୧)

ଏହି ଜଳକୁ ଆମେ କୂପ କିମ୍ବା ନଳକୂପ ଖୋଳି ବ୍ୟବହାର କରିଥାଉ । ଭୂତଳସ୍ତର ସ୍ଥାନ ଅନୁସାରେ ଏହି ଜଳ ଭୂମିରୁ ଅଳ୍ପ କେତେ ମିଟରରୁ ଶହ ଶହ ମିଟର ତଳେ ରହିଥାଏ ।

(ଚିତ୍ର ନଂ ୭.୧୨ ଜଳଭଣ୍ଡାର)

ତଥାପି, ଭୂତଳ ଜଳ ଅସୀମ ନୁହେଁ । ବଢୁଥିବା ଜନସଂଖ୍ୟାର ଆବଶ୍ୟକତା ପୂରଣ କରିବାକୁ ସେଥିପାଇଁ ଭୂତଳ ଜଳ ନିଷ୍କାସନ ଦ୍ରୁତ ବେଗରେ ବଢ଼ିଚାଲିଛି । ଏହା ସହିତ, ଉଦ୍ଭିଦ ଆଚ୍ଛାଦନ ମଧ୍ୟ ହ୍ରାସ ପାଇଛି ଏବଂ ସହରାଞ୍ଚଳରେ ବର୍ଦ୍ଧିତ କଂକ୍ରିଟ୍ ପୃଷ୍ଠ ଜଳର ଅନୁପ୍ରବେଶକୁ ସୀମିତ କରିଛି । ଫଳସ୍ୱରୂପ, ଭୂତଳ ଜଳ ହ୍ରାସ ପାଉଛି । ଏହାର ସମାଧାନ ପାଇଁ, ବର୍ଷା ଜଳ ଅମଳ ଏବଂ ପୁନଃଭରଣ ପିଟ୍ ବ୍ୟବହାର କରାଯିବା ଆବଶ୍ୟକ ରହିଛି । ସୁତରାଂ ଜଳଚକ୍ର ଭୂଗର୍ଭ ଜଳକୁ ପୁନଃଭରଣ କରେ ଓ ଏହା ଦ୍ୱାରା ଭୂଗର୍ଭ ଜଳର ସ୍ଥାୟୀ ଯୋଗାଣ ନିଶ୍ଚିତ ହୁଏ ।

ଯେହେତୁ ଜଳ ଅଭାବ ଜୀବନକୁ କଷ୍ଟକର କରିଥାଏ, ଲୋକମାନେ ଜଳ ସଂରକ୍ଷଣ ପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ଉପାୟ ବିକଶିତ କରୁଛନ୍ତି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଲଦାଖରେ ଲୋକମାନେ ଜଳ ସଂରକ୍ଷଣ ପାଇଁ ଅଭିନବ ଉପାୟ ବିକଶିତ କରିଛନ୍ତି । ଶୀତଦିନେ ବରଫ ସ୍ତୂପ ତିଆରି କରି ସେଥିରେ ଜଳ ସଂଗ୍ରହ କରୁଛନ୍ତି । (ଚିତ୍ର ୭.୧୩) ।

DRAFT

ବିଜ୍ଞାନ ଓ ସମାଜ

ବରଫ ସ୍ତୂପ

(ଚିତ୍ର ୭.୧୩ ବରଫ ସ୍ତୂପ)

ବସନ୍ତ ଋତୁରେ ଲଦାଖରେ ଝରଣାଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାୟତଃ ଶୁଖିଯାଏ । ଜଳର ଅଭାବ ଭରଣା କରିବା ପାଇଁ ସୂର୍ଯ୍ୟ କିରଣ ବରଫ ତରଳାଇବା ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ହୋଇପାରେନାହିଁ । ସେଥିପାଇଁ ଶୀତଦିନେ ଉପରେ ଥିବା ପର୍ବତରୁ ପାଣି ଝରଣା ଆକାରରେ କିମ୍ବା ପାଇପ୍ ଦେଇ ତଳକୁ ଅଣାଯାଏ । ଏହି ପାଣି ଉପରେ ଶୀତଳ ବାୟୁ ସିଞ୍ଚନ କରାଯାଏ । ଯେତେବେଳେ ଥଣ୍ଡାପବନ ଏହା ଉପରେ ପଡ଼େ, ଅତ୍ୟନ୍ତ କମ୍ ତାପ ଯୋଗୁଁ ଏହା ବରଫ ଆକାରରେ ଜମାଟ ବାନ୍ଧିଯାଏ । ଏହି ବରଫ ସ୍ତର ପରେ ସ୍ତର ଜମା ହୋଇ ଏକ ଉଚ୍ଚ, କୋଣ ଆକୃତି ସୃଷ୍ଟି କରେ, ଯାହାକୁ ବରଫ ସ୍ତୂପ କୁହାଯାଏ । ବରଫ ସ୍ତୂପ ବସନ୍ତ ଋତୁରେ ଧିରେ ତରଳିଯାଏ । ଚାଷ ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ କାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ ସାରା ଗ୍ରୀଷ୍ମ ଋତୁରେ ପାଣି ଯୋଗାଇଥାଏ ।

DRAFT

ସଂକ୍ଷେପରେ

୧. ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରୁ ଅନ୍ୟ ସ୍ଥାନକୁ ତାପ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହେବାର ତିନୋଟି ଉପାୟ ଅଛି – ପରିବହନ, ପରିଚଳନ ଏବଂ ବିକିରଣ ।

୨. ବସ୍ତୁର ଉତ୍ତପ୍ତ ଅଂଶରୁ ଥଣ୍ଡା ଅଂଶକୁ ତାପ ସ୍ଥାନାନ୍ତର ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ପରିବହନ କୁହାଯାଏ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ, କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ସେମାନଙ୍କର ସ୍ଥାନରୁ ଘୁଞ୍ଚନ୍ତି ନାହିଁ ।

୩. ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥ ଗୁଡ଼ିକ ସହଜରେ ତାପକୁ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଗତି କରିବାକୁ ଦିଏ, ସେଗୁଡ଼ିକୁ ତାପର ସୁପରିବାହୀ କୁହାଯାଏ ।

୪. ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ସହଜରେ ତାପକୁ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଗତି କରିବାକୁ ଦିଏ ନାହିଁ, ସେମାନଙ୍କୁ ତାପର କୁପରିବାହୀ କୁହାଯାଏ ।

୫. କଠିନ ପଦାର୍ଥରେ ତାପ ପରିବହନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ମାଧ୍ୟମରେ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୁଏ । କିନ୍ତୁ ତରଳ ଏବଂ ଗ୍ୟାସରେ ପରିଚଳନ ଦ୍ୱାରା ତାପ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୁଏ ।

୬. ପରିଚଳନରେ ତାପ ସ୍ଥାନାନ୍ତର କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ଗତିଦ୍ୱାରା ହୋଇଥାଏ । ପରିଚଳନର ଉଦାହରଣ ହେଲା ସ୍ଥଳ ପବନ ଏବଂ ସମୁଦ୍ର ପବନ ।

୭. ସୂର୍ଯ୍ୟର ଉତ୍ତାପ ବିକିରଣ ମାଧ୍ୟମରେ ପୃଥିବୀରେ ପହଞ୍ଚେ ।

୮. ସମସ୍ତ ବସ୍ତୁ ସେମାନଙ୍କ ପରିବେଶ ସହିତ ତାପ ବିନିମୟ ବିକିରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା କରନ୍ତି ।

୯. ପରିବହନ ଏବଂ ପରିଚଳନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ତାପ ସ୍ଥାନାନ୍ତର ପାଇଁ ଏକ ମାଧ୍ୟମ ଆବଶ୍ୟକ କିନ୍ତୁ ବିକିରଣ ପାଇଁ କୌଣସି ମାଧ୍ୟମର ଆବଶ୍ୟକତା ନାହିଁ ।

୧୦. ଘର ଓ ପୋଷାକ ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ତାପ ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣର ନୀତି ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

୧୧. ଜଳର ନିରନ୍ତର ଗତି – ବାଷ୍ପ ଭାବରେ ଉପରକୁ ଏବଂ ଅବପାତ ମାଧ୍ୟମରେ ତଳକୁ, ଜଳ ଅତିକ୍ରମ କରି ମାଟି, ପଥର ଏବଂ ଗଛଲତା ମାଧ୍ୟମରେ ଏବଂ ଶେଷରେ ଜଳ ଉତ୍ସକୁ ଫେରିଯିବା ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଜଳଚକ୍ର କୁହାଯାଏ ।

୧୨. ମାଟି ଏବଂ ପଥର ଦେଇ ଭୂପୃଷ୍ଠ ଜଳ ମାଟି ଭିତରକୁ ପ୍ରବେଶ କରିବାର ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ 'ଅବଶୋଷଣ' କୁହାଯାଏ।

୧୩. ଭୂତଳ ଜଳ ହେଉଛି ସେହି ଜଳ ଯାହା ମାଟି ଭିତରକୁ ପ୍ରବେଶ କରି ପଥର ଛିଦ୍ରରେ ସଞ୍ଚିତହୁଏ ।

୧୪. ଭୂତଳ ସ୍ତର ଏବଂ ପଥର ଛିଦ୍ର ସ୍ଥାନରେ ଗଚ୍ଛିତ ଥିବା ଜଳକୁ ଭୂଗର୍ଭ ଜଳସ୍ତର କୁହାଯାଏ।

ଆସ ଆମ ଶିକ୍ଷଣର ଅଭିବୃଦ୍ଧି କରିବା

୧. ପ୍ରତ୍ୟେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଠିକ୍ ବାଛ।

ଚିତ୍ର ୭.୧୪ ପାତ୍ର

(୧) ଚିତ୍ର ୭.୧୪ରେ ଦେଖାଯାଇଥବା ତୁମ ବାପା 'କ' ଓ 'ଖ' ଦୁଇଟି ଭିନ୍ନ ପଦାର୍ଥରେ ତିଆରି ଏକ ପାତ୍ର କିଣିଥିଲେ।

ପଦାର୍ଥ 'କ' ଏବଂ ପଦାର୍ଥ 'ଖ' ର ନିମ୍ନଲିଖିତ କେଉଁ ଗୁଣଗୁଡ଼ିକ ଅଛି ?

(i) କ ଏବଂ ଖ ଉଭୟ ତାପର ସୁପରିବାହୀ।

(ii କ ଏବଂ ଖ ଉଭୟ ତାପର କୁପରିବାହୀ।

(iii) 'କ' ହେଉଛି ତାପର ସୁପରିବାହୀ ଏବଂ 'ଖ' ହେଉଛି ତାପର କୁପରିବାହୀ।

(iv) 'କ' ହେଉଛି ତାପର କୁପରିବାହୀ ଏବଂ 'ଖ' ହେଉଛି ତାପର ସୁପରିବାହୀ।

ଚିତ୍ର ୭.୧୫ ତାପ ସ୍ଥାନାନ୍ତର

(୨) ଧାତବ ପାତରେ ଲାଗିଥିବା ମହମରେ ପିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଲଗାଯାଇଛି । ଚିତ୍ର ୭.୧୫ ରେ ଦେଖାଯାଇଥିବା ପରି ମହମବତୀକୁ ରଡ୍ ତଳେ ରଖାଯାଇଛି । ନିମ୍ନଲିଖିତ ମଧ୍ୟରୁ କ'ଣ ଘଟିବ ?

(କ) ସମସ୍ତ ପିନ୍ ପ୍ରାୟଏକା ସମୟରେ ପଡ଼ିଯିବ।

(ଖ) ପିନ୍ I; ପିନ୍ II; ପିନ୍ III ଓ ପିନ୍ IV ଅପେକ୍ଷା ଶୀଘ୍ର ପଡ଼ିଯିବ।

(ଗ) ପିନ୍ I; ଓ II; ପିନ୍ III ଓ IV ର ପରେ ପଡ଼ିବ।

(ଘ) ପିନ୍ II ଏବଂ III ପ୍ରାୟ ସମାନ ସମୟରେ ପଡ଼ିଯିବ।

୩. ଧୂଆଁ ଚିହ୍ନଟକାରୀ ଏକ ଉପକରଣ ଯାହା ଧୂଆଁ ଚିହ୍ନଟ କରେ ଏବଂ ଆଲାରାମ ବଜାଏ । ତୁମ ଘରେ ଏଥିପାଇଁ ସବୁଠାରୁ ଉପଯୁକ୍ତ ସ୍ଥାନ କେଉଁଠି ହେବ:

(କ) ଚଟାଣ ନିକଟରେ

(ଖ) କାନ୍ଥର ମଝିରେ

(ଗ) ଛାତ ଉପରେ

(ଘ) କୋଠରୀର ଯେକୌଣସି ସ୍ଥାନରେ

୪. ଜଣେ ଦୋକାନୀ ତୁମକୁ ଗୋଟିଏ ଗ୍ଲାସରେ ଥଣ୍ଡା ଲସି ପରିବେଷଣ କରିଥିଲେ। ଘଟଣାକ୍ରମେ, ଗ୍ଲାସ୍‌ଟିରେ ଛୋଟ ଛିଦ୍ର ଥିଲା। ଦୋକାନୀ ଛିଦ୍ରଯୁକ୍ତ ଗ୍ଲାସ୍‌କୁ ରଖିବା ପାଇଁ ତୁମକୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ପାତ୍ର ଦେଇଥିଲେ। ଏହା କ'ଣ ଲସିକୁ ଅଧିକ ସମୟ ପାଇଁ ଥଣ୍ଡା ରଖିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିପାରିବ ? ବାଖ୍ୟା କର।

୫. ନିମ୍ନଲିଖିତ ବକ୍ତବ୍ୟ ଗୁଡ଼ିକ ସତ୍ୟ [T] କିମ୍ବା ମିଥ୍ୟା [F] କାରଣ ସହିତ କୁହ ।

(i) କଠିନ ପଦାର୍ଥରେ ପରିଚଳନ ଦ୍ୱାରା ତାପ ସ୍ଥାନାନ୍ତର ହୁଏ । [ ]

(ii) ପରିଚଳନରେ କଣିକା ଗୁଡ଼ିକର ଗତି ମାଧ୍ୟମରେ ତାପ ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣ ହୁଏ । [ ]

(iii) କାଦୁଅ ଥିବା ଅଞ୍ଚଳଗୁଡ଼ିକ ବାଲିଆ ଅଞ୍ଚଳ ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ଜଳ ଅନ୍ତଃଶୋଷଣ କରିଥାଏ । [ ]

(iv) ସ୍ଥଳଭାଗରୁ ସମୁଦ୍ରକୁ ଶୀତଳ ବାୟୁର ପ୍ରବାହକୁ ସମୁଦ୍ର ବାୟୁ କୁହାଯାଏ । [ ]

୬. ଏକ ପାତ୍ରରେ ରଖାଯାଇଥିବା କିଛି ବରଫ ଖଣ୍ଡ କେବେ କେବେ ପାଣିରେ ତରଳିଯାଏ । ଏଥିପାଇଁ ବରଫ ଖଣ୍ଡ ଗୁଡ଼ିକ କେଉଁଠାରୁ ଉତ୍ତାପ ପାଆନ୍ତି ?

୭. ଏକ ଜଳନ୍ତା ଧୂପକାଠି ତଳ ମୁହାଁ କରି ଲଗାଯାଇଛି । ଧୂପକାଠିରୁ ଧୂଆଁ କେଉଁ ଦିଗରେ ବାହାରିବ ? ଏକ ଚିତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଧୂଆଁର ଗତି ଦେଖାଅ ।

୮. ପାଣି ଥିବା ଦୁଇଟି ଟେଷ୍ଟଟ୍ୟୁବ୍ ଏକ ମହମବତୀର ନିଆଁ ଦ୍ୱାରା ଗରମ କରାଯାଉଛି (ଚିତ୍ର ୭.୧୬) ରେ ଦେଖାଯାଇଛି । କେଉଁ ଥର୍ମୋମିଟର (ଚିତ୍ର ୭.୧୬ 'କ' କିମ୍ବା ଚିତ୍ର ୭.୧୬ 'ଖ') କେଉଁ ଟେଷ୍ଟଟ୍ୟୁବ୍‌ରେ ଅଧିକ ତାପମାତ୍ରା ରେକର୍ଡ କରିବ ? ବ୍ୟାଖ୍ୟା କର ।

DRAFT

ଚିତ୍ର ୭.୧୬ (କ) ଚିତ୍ର ୭.୧୬ (ଖ)

ଚିତ୍ର ୭.୧୬: ଦୁଇଟି ଟେଷ୍ଟ ଟ୍ୟୁବ୍‌ରେ ବୁଡ଼ାଯାଇଥିବା ଦୁଇଟି ଥର୍ମୋମିଟର ।

୯. ଅତ୍ୟଧିକ ଗରମ ଅଞ୍ଚଳରେ ବାହ୍ୟ କାନ୍ଥ ନିର୍ମାଣ ପାଇଁ କାହିଁକି ଫମ୍ପା ଇଟା ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ?

୧୦. ବଡ ଜଳାଶୟଗୁଡ଼ିକ କିପରି ତା'ର ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱର ଅତ୍ୟଧିକ ତାପମାତ୍ରାକୁ ଅବରୋଧ କରିଥାଏ, ତାହା ବ୍ୟାଖ୍ୟା କର ।

୧୧. ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠ ଦେଇ ଜଳ କିପରି ଅନ୍ତଃପ୍ରବେଶ କରି ଭୂତଳ ଜଳ ଭାବରେ ସଂରକ୍ଷିତ ହୁଏ ତାହା ବ୍ୟାଖ୍ୟା କର ।

୧୦. ଜଳଚକ୍ର ପୃଥିବୀର ଜଳ ପରିମାଣକୁ ପୁନଃବଣ୍ଟନ ଏବଂ ପୁନଃଭରଣରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ। ଉକ୍ତିର ଯଥାର୍ଥତା ଦର୍ଶାଅ।

ଅନୁସନ୍ଧାନମୂଳକ ପ୍ରକଳ୍ପ

୧. ସମାଜ: ଜଳ ଅମଳ ସ୍ଥାନ କିମ୍ବା ପୁନଃଭରଣ ପିଟ୍ ପରିଦର୍ଶନ କର।
ଲୋକଙ୍କଠାରୁ ଜାଣ ଯେ ସେଗୁଡ଼ିକ କେଉଁଥିରେ ନିର୍ମିତ ଏବଂ କିପରି କାମ କରନ୍ତି। ଚିତ୍ର ସହିତ ଏକ ରିପୋର୍ଟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କର।

୨. କାର୍ଯ୍ୟ : ଏକ ଧାତୁ ଚାରିପାଖରେ ଏକ ପତଳା କାଗଜ ଫିତାକୁ ଜୋରରେ ଗୁଡ଼ାଅ।
ଏହାର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ସମୟରେ ଏକ ମହମବତୀ ସାହାଯ୍ୟରେ କାଗଜକୁ ଜାଳିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କର। କାଗଜ ଜଳୁଛି କି ?
ତୁମର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣକୁ ବ୍ୟାଖ୍ୟ କର।

୩. କାର୍ଯ୍ୟ : ଏକ କାଗଜ ନିଅ। ଏଥିରେ ଦେଖାଯାଇଥିବା ପରି ଏକ ଅଙ୍କାବଙ୍କା ଚିତ୍ର ଆଙ୍କ (ଚିତ୍ର୭.୧୭ 'କ')।
ଅଙ୍କାବଙ୍କା ଚିତ୍ର ସହିତ କାଗଜକୁ କାଟି ଏହି କାଗଜକୁ ଏକ ଜଳନ୍ତା ମହମବତୀ ଉପରେ ଝୁଲାଇ ଦିଅ। (ଚିତ୍ର ୭.୧୭ 'ଖ') ଉପରେ ତୁମର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣକୁ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କର।

ଚିତ୍ର ୭.୧୭ (କ)
ଚିତ୍ରକୁ ଅଙ୍କାବଙ୍କା କାଟିବା

ଚିତ୍ର ୭.୧୭ (ଖ)
କୁଣ୍ଡଳାକାର କାଗଜ

ଅଷ୍ଟମ ଅଧ୍ୟାୟ

ସମୟ ଏବଂ ଗତିର ପରିମାପ

ମନୀଷା ଏବଂ ତା' ଭଉଣୀ ଟେଲିଭିଜନରେ ଏକ ଖେଳ ଦେଖୁଥା'ନ୍ତି । ମନୀଷା ଦୌଡିବାକୁ ଭଲ ପାଏ । ଜିଲ୍ଲା ସ୍ତରରେ ଅନୁଷ୍ଠିତ ଏକ ଆନ୍ତଃସ୍କୁଲ ପ୍ରତିଯୋଗିତାରେ ୧୦୦ ମିଟର ଦୌଡ଼ରେ ଜିତି ତା'ଙ୍କ ଜିଲ୍ଲାର ଝିଅମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସେ ଦୌଡରାଣୀ ଭାବରେ ସୁନାମ ଅର୍ଜନ କରିଥିଲା । ସେ ଏବେ ରାଜ୍ୟ ସ୍ତରରେ ପ୍ରତିଯୋଗିତାରେ ଭାଗ ନେବା ପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତି ଆରମ୍ଭ କରିଦେଇଛି ; ଭବିଷ୍ୟତରେ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ସ୍ତରରେ ୧୦୦ ମିଟର ଦୌଡ଼ ପ୍ରତିଯୋଗିତାରେ ଭାରତକୁ ପ୍ରତିନିଧିତ୍ୱ କରିବାର ସ୍ୱପ୍ନ ମଧ୍ୟ ଦେଖୁଛି ।

ଅତୀତରେ ଅନୁଷ୍ଠିତ ଅଲିମ୍ପିକ୍ ଦୌଡ଼ରେ ଦୁଇ ଜଣ ପ୍ରତିଦ୍ୱନ୍ଦୀ ଶେଷ ସୀମା ଅତିକ୍ରମ କରୁଥିବା ଦେଖିବା ସମୟରେ, ମନୀଷା ସର୍ବଦା ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ହୁଏ ଯେ ଦୌଡ଼ ପ୍ରତିଯୋଗିତା ପାଇଁ ସମୟର ମାପ ଏତେ ଉନ୍ନତ ଯେ ସେମାନେ ବିଜେତାଙ୍କୁ ସେତେବେଳେ ଚିହ୍ନଟ କରିପାରିବେ ଯେତେବେଳେ ଦୁଇଜଣ ଦୌଡ଼ାଳି ପ୍ରାୟ ଏକାଠି ଶେଷ ରେଖା ଅତିକ୍ରମ କରୁଥିବା ଦେଖାଯାଉଛନ୍ତି । ତଥାପି ସେମାନେ କିପରି ଚୟନ କରିପାରୁଛନ୍ତି ପ୍ରଥମ କିଏ ? ତାଙ୍କ ବିଦ୍ୟାଳୟର କ୍ରୀଡା ଶିକ୍ଷୟିତ୍ରୀ ସରସ୍ୱତୀ ଦିଦି ଦୌଡ଼ର ସମୟ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ ପାଇଁ 'ଷ୍ଟପ୍‌ୱାଚ୍' ନାମକ ଏକ ବିଶେଷ ପ୍ରକାରର ଘଣ୍ଟା ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି । ତା' ମାଆ ହାତରେ ଘଣ୍ଟା ପିନ୍ଧିଥିବାର ଏବଂ ଭଉଣୀ ସମୟ ଯାଞ୍ଚ କରିବା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ହେଲେ ମୋବାଇଲ୍ ଫୋନ୍ ଦେଖୁଥିବାର ସେ ଦେଖିଛି । ତା ମାମୁଁ ଏକ ବ୍ରେଲି ଘଣ୍ଟା ବ୍ୟବହାର କରୁଥିଲେ ଏବଂ ସେ ଏକ କଥା କହୁଥିବା ଘଣ୍ଟା କିଣିଥିଲେ ଯାହା ଏକ ବଟନ୍ ଛୁଇଁଲେ ସମୟ ଘୋଷଣା କରୁଥିଲା । ବିଦ୍ୟାଳୟର ପ୍ରବେଶ ଦ୍ୱାର ପାଖ କାନ୍ଥରେ ଏକ ବଡ଼ ଘଣ୍ଟା ମଧ୍ୟ ଥିଲା । ତାର ଚିନ୍ତାଧାରା ଅତୀତର ଲୋକମାନଙ୍କ ଆଡ଼କୁ ଗଲା, ଯେଉଁମାନଙ୍କ ପାଖରେ ଆଧୁନିକ ଉପକରଣ ନଥିଲା ଏବଂ ସେ ଚିନ୍ତାକଲା, ଘଣ୍ଟା ନଥିଲା ସମୟରେ ଲୋକେ ସମୟ କିପରି ଜାଣିପାରୁଥିଲେ ?

DRAFT

୮.୧ ସମୟର ପରିମାପ

ମଣିଷ ବହୁତ ଦିନ ପୂର୍ବରୁ ସମୟର ହିସାବ ରଖିବାକୁ ଆଗ୍ରହୀ ଥିଲା । ସେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବା ଆରମ୍ଭ କରିଥିଲା ଯେ ପ୍ରକୃତିରେ ଅନେକ ଘଟଣା ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟ ବ୍ୟବଧାନରେ ପୁନରାବୃତ୍ତି ହୁଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ଉଦୟ ଏବଂ ଅସ୍ତ, ଚନ୍ଦ୍ର-କଳାରେ ହ୍ରାସବୃଦ୍ଧି ଏବଂ ଋତୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ । ସେମାନେ ସମୟ ରକ୍ଷା ପାଇଁ ଏହି ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକର ସମୟ - ଚକ୍ର ବ୍ୟବହାର କରିବା ଆରମ୍ଭ କରିଥିଲେ । ପ୍ରଥମେ, ସେମାନେ କ୍ୟାଲେଣ୍ଡର ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥିଲେ । ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ଉଦୟ ଏବଂ ଅସ୍ତ ଚକ୍ର ଦ୍ୱାରା ଏକ 'ଦିନ'କୁ ଗଣନା କରାଯାଇଥିଲା । ତା'ପରେ ଏହି ଦିନର ସମୟ ମାପିବାର ଉପାୟ ଖୋଜିବା ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥିଲା ।

ତେଣୁ ସେମାନେ ସମୟ ମାପିବା ପାଇଁ ଅନେକ ଉପକରଣ ତିଆରି କରିଥିଲେ ଯାହା ସେମାନଙ୍କୁ ଗୋଟିଏ ଦିନ ମଧ୍ୟରେ ସମୟର ସ୍ୱଳ୍ପ ବ୍ୟବଧାନ ମଧ୍ୟ ମାପିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥିଲା । ସୂର୍ଯ୍ୟଘଡ଼ି, ଜଳଘଡ଼ି, ବାଲିଘଡି (Hour-glass) ଏବଂ ମହମବତୀ ଘଣ୍ଟା ଇତ୍ୟାଦି ଏହାର କେତେଗୋଟି ଉଦାହରଣ ଅଟେ ।

ଏକ ସୂର୍ଯ୍ୟଘଡ଼ିରେ ଦିନବେଳେ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ଆଲୋକ ଦ୍ୱାରା ପଡ଼ିଥିବା ବସ୍ତୁର ଛାଇର ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ସ୍ଥିତି ସହିତ ସମୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଉଥିଲା (ଚିତ୍ର ୮.୧) । ଜଳଘଡ଼ିଗୁଡ଼ିକ ସମୟ ମାପ କରିବା ପାଇଁ ଏକ ପାତ୍ର ଭିତରକୁ କିମ୍ବା ବାହାରକୁ ଜଳର ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ପ୍ରବାହ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିଲେ । ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ଘଡ଼ିରେ, ସମୟ ପାଇଁ ଚିହ୍ନିତ ପାତ୍ରରୁ ପାଣି ବାହାରକୁ ଆସୁଥିଲା (ଚିତ୍ର ୮.୨ କ) । ଅନ୍ୟ ପ୍ରକାରରେ, ନିମ୍ନରେ ସୂକ୍ଷ୍ମ ରନ୍ଧ୍ର ଥିବା ଏକ ପାତ୍ର ଜଳପୃଷ୍ଠରେ ଭାସମାନ ହେଉଥିଲା (ଚିତ୍ର ୮.୨-ଖ) । ଏହା ଧୀରେ ଧୀରେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟରେ ପୂର୍ଣ୍ଣ ହେଉଥିଲା ଏବଂ ଶେଷରେ ବୁଡ଼ିଯାଉଥିଲା । ପୁନଃ ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ଏହାକୁ ଉପରକୁ ଉଠାଇ ପୁଣି ଭାସମାନ କରାଯାଉଥିଲା । ଏକ ବାଲିଘଡିରେ (ଚିତ୍ର ୮.୩), ଗୋଟିଏ ପାତ୍ରରୁ ଏହାର ନିମ୍ନରେ ସଂଯୁକ୍ତ ଅନ୍ୟ ଏକ ପାତ୍ରକୁ ବାଲି ପ୍ରବାହ ଆଧାରରେ ସମୟ ମାପ କରାଯାଉଥିଲା । ମହମବତୀ ଘଣ୍ଟା (ଚିତ୍ର ୮.୪) ହେଉଛି ନିୟମିତ ବ୍ୟବଧାନରେ ଦାଗ ଦିଆ ହୋଇଥିବା ଏକ ମହମବତୀ ଯାହା ଜଳିବା ସମୟରେ ବିତିବା ସମୟ ସୂଚିତ କରୁଥିଲା ।

DRAFT

ଚିତ୍ର ୮.୧ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଘଡ଼ି

ଚିତ୍ର ୮.୨ (କ) ଜଳ ଘଡ଼ି

ଚିତ୍ର ୮.୨ (ଖ)

ଚିତ୍ର ୮.୩ ବାଲି ଘଡ଼ି

ଚିତ୍ର ୮.୪
ମହମବତୀ ଘଣ୍ଟା

ଚିତ୍ତାକର୍ଷକ ତଥ୍ୟ

ବିଶ୍ୱର ସର୍ବବୃହତ ପଥର ସୂର୍ଯ୍ୟଘଡ଼ି, "ସମ୍ରାଟ ଯନ୍ତ୍ର", ପ୍ରାୟ ୩୦୦ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ରାଜସ୍ଥାନର ଜୟପୁରସ୍ଥ ଜନ୍ତର ମନ୍ତରରେ ନିର୍ମିତ ହୋଇଥିଲା । ଏହା ଏକ ୟୁନେସ୍କୋ ବିଶ୍ୱ ଐତିହ୍ୟ ସ୍ଥଳ ଅଟେ, ଯେଉଁଥିରେ ଅନେକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ଉପକରଣ ରହିଛି । ପଥର ଘଡିର ଉଚ୍ଚତା ୨୭ ମିଟର, ଏହାର ଛାଇ ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ ପ୍ରାୟ ୧ ମିଲିମିଟର ଗତି କରେ ଏବଂ ୨ ସେକେଣ୍ଡ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମୟ ବ୍ୟବଧାନ ମାପ କରିବା ପାଇଁ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଭାବରେ ଚିହ୍ନିତ ସ୍କେଲରେ ପଡ଼େ । ଯେକୌଣସି ସୂର୍ଯ୍ୟଘଡ଼ି ପରି, ଏହା ସ୍ଥାନୀୟ କିମ୍ବା 'ସୌର ସମୟ' ମାପ କରେ ଏବଂ ଭାରତୀୟ ମାନକ ସମୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ପାଇଁ ଏଥିରେ କିଛି ସଂଶୋଧନ ଆବଶ୍ୟକ ହୁଏ ।

ଆମେ ଏକ ଜଳ ଘଡି ତିଆରି କରିବା କି ?

କାର୍ଯ୍ୟ ୮.୧ : ଆସ ତିଆରି କରିବା

୧. ଠିପିଥିବା ଏକ ବ୍ୟବହୃତ ସ୍ୱଚ୍ଛ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ବୋତଲ ନିଅ (୧/ ୨ ଲିଟର କିମ୍ବା ତା'ଠାରୁ ବଡ଼) ।

୨. ଚିତ୍ର ୮.୫-(କ) ରେ ଦେଖାଯାଇଥିବା ପରି ଏହାକୁ ପ୍ରାୟ ମଝିରେ ଦୁଇ ଭାଗରେ କାଟି ଦିଅ ।

୩. ଏକ ଡ୍ରଇଂ ପିନ୍ ବ୍ୟବହାର କରି, ବୋତଲର ଠିପିରେ ଏକ ଛୋଟ କଣା କର (ଚିତ୍ର ୮.୫-ଖ) ।

'କ' 'ଖ' 'ଗ' 'ଘ'

ଚିତ୍ର ୮.୫: ଏକ ଜଳ ଘଡି ତିଆରି ପ୍ରଣାଳୀ

୪. ବୋତଲର ଉପର ଅଂଶକୁ ତଳ ଅଧା ଅଂଶ ଉପରେ ଏକ ଓଲଟା ସ୍ଥିତିରେ ରଖ (ଚିତ୍ର ୮.୫ ଗ) ।

୫. ବୋତଲର ଉପର ଅଂଶକୁ ଜଳରେ ପୂର୍ଣ୍ଣ କର । ଜଳ ସ୍ତର ଚିହ୍ନଟକରିବା ପାଇଁ ତୁମେ କିଛି ବୁନ୍ଦା କାଳି କିମ୍ବା ରଙ୍ଗ ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବ (ଚିତ୍ର ୮.୫-ଘ) ।

୬. ବୋତଲର ତଳ ଅଂଶରେ ଜଳ ଟପ୍ ଟପ୍ କରି ପଡ଼ିବା ଆରମ୍ଭ କରିବ । ଏକ ଘଣ୍ଟା ବ୍ୟବହାର କରି ସମସ୍ତ ଜଳ ତଳ ପାତ୍ରରେ ପଡିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରତି ଗୋଟିଏ ମିନିଟ୍ ପରେ ଜଳର ସ୍ତର ଚିହ୍ନିତ କର ।

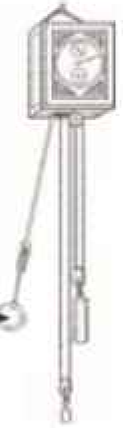
ତୁମର ଜଳ ଘଡି ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେଲା । ତୁମେ କ'ଣ ଏବେ ଅନୁମାନ କରିପାରିବ କି ଏହାକୁ କିପରି ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବ ?

ତଳ ଅଂଶରୁ ଉପର ଅଂଶକୁ ଜଳ ଢାଳି ତଳ ଅଂଶରେ ଜଳ ପଡିବା ଦେଖ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଥର ଏହା ତୁମ ଦ୍ୱାରା ଅଙ୍କିତ ଏକ ଚିହ୍ନରୁ ଅନ୍ୟ ଏକ ଚିହ୍ନକୁ ସ୍ପର୍ଶ କରିବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ମିନିଟ୍ ନେଉଛି ।

ଚିତ୍ତାକର୍ଷକ ତଥ୍ୟ

ପ୍ରାଚୀନ ଭାରତରେ ଛାୟା ଏବଂ ଜଳ ଘଡି ଉଭୟ ବ୍ୟବହାର କରି ସମୟ ମାପ କରାଯାଉଥିଲା । ଛାୟା-ଆଧାରିତ ସମୟ ମାପ ବିଷୟରେ ସୂଚନା ସର୍ବପ୍ରଥମେ କୌଟିଲ୍ୟଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ରଚିତ ଅର୍ଥଶାସ୍ତ୍ରରୁ ମିଳିଥିଲା । (ଏହା ଖ୍ରୀଷ୍ଟପୂର୍ବ ଦ୍ୱିତୀୟ ଶତାବ୍ଦୀ-ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ତୃତୀୟ ଶତାବ୍ଦୀ ମଧ୍ୟରେ ରଚିତ ଏବଂ ସଂଶୋଧିତ ହୋଇଥିଲା) । ଏକ ଭୂଲମ୍ବ ବାଡ଼ିର ଛାୟା ମାପ ବ୍ୟବହାର କରି ସମୟ ପାଇଁ ଏକ ଠିକ୍ ବ୍ୟଞ୍ଜକ ବରାହମିହିର ପ୍ରାୟ ୫୩୦ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଦେଇଥିଲେ । ଜଳ ଘଡିର ବର୍ଣ୍ଣନା ଅର୍ଥଶାସ୍ତ୍ର, ଶାର୍ଦ୍ଦୁଳକର୍ଣ୍ଣବାଦନ ଏବଂ ଅନ୍ୟ କିଛି ଗ୍ରନ୍ଥରେ (ଆଦ୍ୟ ଖ୍ରୀଷ୍ଟୀୟ ଶତାବ୍ଦୀଗୁଡ଼ିକରେ) କରାଯାଇଥିଲା । ଏହି ଘଡିଗୁଡ଼ିକ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଠିକ୍ ନଥିଲା କାରଣ ଜଳସ୍ତର ହ୍ରାସ ପାଇବା ସହିତ ପ୍ରବାହ ଗତିର ହାର ହ୍ରାସ ପାଉଥିଲା । ଏହି ଦୃଷ୍ଟିରୁ (ଚିତ୍ର ୮.୨ ଖ), ଘଟିକା-ଯନ୍ତ୍ରର ବିକାଶ ହୋଇଥିଲା, ଯାହା ପ୍ରଥମେ ଆର୍ଯ୍ୟଭଟ୍ଟ କହିଥିଲେ ଏବଂ ତା'ପରେ ପରେ ଅନେକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ଗ୍ରନ୍ଥରେ ଏହାର ବର୍ଣ୍ଣନା ମିଳେ । ବୌଦ୍ଧ ମଠ, ରାଜପ୍ରାସାଦ, ନଗର-ଛକରେ ଘଟିକା-ଯନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ସମୟ ନିରନ୍ତର ମାପ କରାଯାଉଥିଲା ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଥର ପାତ୍ର ବୁଡ଼ିବା ସମୟରେ ଢୋଲ, ଶଙ୍ଖ ବା ଘଣ୍ଟି ବାଜିବା ଦ୍ୱାରା ସମୟର ସୂଚନା ଘୋଷଣା କରାଯାଉଥିଲା । ଯଦିଓ ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଶେଷ ଭାଗରେ ଘଟିକା-ଯନ୍ତ୍ରକୁ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍ ଘଣ୍ଟା ଦ୍ୱାରା ଧୀରେ ଧୀରେ ବଦଳାଯାଇଥିଲା, ତଥାପି ଧାର୍ମିକ ସ୍ଥଳରେ ଏହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଥିଲା ।

ମାନବ ସଭ୍ୟତାର ଉନ୍ନତି ଏବଂ ଲୋକମାନେ ଦୂର ଦୂରାନ୍ତର ଯାତ୍ରା ଆରମ୍ଭ କରିବା ସହିତ, ସମୟର ମାପ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଓ ଜଟିଳ ହୋଇଗଲା । ଏହା ଚତୁର୍ଦ୍ଦଶ ଶତାବ୍ଦୀ ପରଠାରୁ ଓଜନ, ଗିଅର ଏବଂ ସ୍ପ୍ରିଙ୍ଗ ଦ୍ୱାରା ଚାଳିତ ସମୟ ମାପ ପାଇଁ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଉପକରଣଗୁଡ଼ିକର ବିକାଶ ପାଇଁ ସହାୟକ ହୋଇଥିଲା । ତଥାପି ସପ୍ତଦଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍ ଘଣ୍ଟାର ଉଦ୍ଭାବନ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ସମୟ ରକ୍ଷାରେ ଏକ ପ୍ରମୁଖ ସଫଳତା ଥିଲା ।



ଚିତ୍ର ୮.୬ : ହାଇଗେନ୍ସଙ୍କ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍ ଘଣ୍ଟା

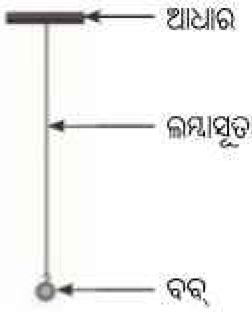
ଜଣେ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କୁ ଜାଣିବା

ପେଣ୍ଡୁଲମ୍ ଘଣ୍ଟା ୧୬୫୬ ମସିହାରେ ଉଦ୍ଭାବିତ ହୋଇଥିଲା ଏବଂ ୧୬୫୭ ମସିହାରେ କ୍ରିଷ୍ଟିଆନ୍ ହାଇଗେନ୍ସ (୧୬୨୯-୧୬୯୫) ଦ୍ୱାରା ପେଟେଣ୍ଟ କରାଯାଇଥିଲା । ସେ ଗାଲିଲିଓ ଗାଲିଲି (୧୫୬୪-୧୬୪୨)ଙ୍କ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍ ବିଷୟରେ ଅନୁସନ୍ଧାନ ଦ୍ୱାରା ଅନୁପ୍ରାଣିତ ହୋଇଥିଲେ । କୁହାଯାଏ ଯେ ଥରେ ଏକ ଚର୍ଚ୍ଚରେ ବସିଥିବା ସମୟରେ, ଗାଲିଲିଓଙ୍କ ଦୃଷ୍ଟି ଛାତରୁ ଝୁଲି ରହିଥିବା ଏକ ଦୀପ ଉପରେ ପଡିଲା, ଯାହା ଆଗକୁ ପଛକୁ ଦୋଳାୟମାନ ହେଉଥିଲା । ସମୟ ମାପିବା ପାଇଁ ତାଙ୍କ ନାଡ଼ି ବ୍ୟବହାର କରି, ଗାଲିଲିଓ ଜାଣିଲେ ଯେ ଦୀପ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦୋଳାୟମାନ ପାଇଁ ସମାନ ସମୟ ନେଉଛି । ବିଭିନ୍ନ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍ ସହିତ ପରୀକ୍ଷଣ କରିବା ପରେ ଗାଲିଲିଓ ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ପହଞ୍ଚିଲେ ଯେ ଗୋଟିଏ ଦୋଳନ ସମାପ୍ତ କରିବାକୁ ଲାଗୁଥିବା ସମୟ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଲମ୍ବ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍ ପାଇଁ ସର୍ବଦା ସମାନ ।

୮.୧.୧ ଏକ ସରଳ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍

ଏକ ସରଳ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍‌ରେ ଏକ ଛୋଟ ଧାତୁ ବଲ୍ (ଯାହାକୁ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍‌ର ବବ୍ କୁହାଯାଏ) ରହିଥାଏ । ଯାହା ଚିତ୍ର ୮.୭ 'କ'ରେ ଦେଖାଯାଇଥିବା ପରି ଏକ ଲମ୍ବା ସୂତା ଦ୍ୱାରା ଝୁଲି ରହିଥାଏ ।

ଆମେ ଷଷ୍ଠ ଶ୍ରେଣୀ ବିଜ୍ଞାନ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ 'ଜିଜ୍ଞାସା' ରେ 'ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଏବଂ ଗତିର ମାପ' ଅଧ୍ୟାୟରେ ଏକ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥିଲୁ, ଯେଉଁଠାରେ ଆମେ ଏକ ସୂତା ସହିତ ଝୁଲିଥିବା ଏକ ରବରର ଦୋଳନଶୀଳ ଗତି ଦେଖିଥିଲୁ । ପେଣ୍ଡୁଲମ୍ କ'ଣ ତାହା ସହ ସମାନ ?



ଚିତ୍ର : ୮.୭ (କ) ଏକ ସରଳ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍

ଚିତ୍ର ୮.୭ (ଖ) ପେଣ୍ଡୁଲମ୍

DRAFT

ସ୍ଥିର ଅବସ୍ଥାରେ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍ ଏହାର ମଧ୍ୟମ ସ୍ଥିତିରେ ଥାଏ । ଯେତେବେଳେ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍‌ର ବବ୍‌କୁ ଗୋଟିଏ ପାର୍ଶ୍ୱକୁ ଟିକିଏ ଘୁଞ୍ଚାଯାଏ ଏବଂ ଛାଡିଦିଆଯାଏ, ଏହା ଦୋଳନ ଗତି ଆରମ୍ଭ କରେ । ଏହାର ଗତି ଆବର୍ତ୍ତୀ ପ୍ରକୃତିର କାରଣ ଏହା ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟ ବ୍ୟବଧାନ ପରେ ଏହାର ପଥ ପୁନରାବୃତ୍ତି କରେ ।

ପେଣ୍ଡୁଲମ୍ "ଗୋଟିଏ ଦୋଳନ" ସମାପ୍ତ କରିଛି ବୋଲି ସେତେବେଳେ କୁହାଯାଏ- ଯେତେବେଳେ ଏହାର ବବ୍, ମଧ୍ୟମ ସ୍ଥିତି 'O' ରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇ, ଚରମ ସ୍ଥିତି 'କ' କୁ ଗତି କରେ, ଦିଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ ପୂର୍ବକ ଅନ୍ୟ ଏକ ଚରମ ସ୍ଥିତି 'ଖ' କୁ ଗତି କରେ, ଏବଂ ପୁଣି ଦିଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରି 'O' କୁ ଫେରି ଆସେ (ଚିତ୍ର ୮.୭ଖ) । ଯେତେବେଳେ ଏହାର ବବ୍ ଏକ ଚରମ ସ୍ଥିତି 'କ' ରୁ ଅନ୍ୟ ଏକ ଚରମ ସ୍ଥିତି 'ଖ' କୁ ଗତି କରେ ଏବଂ 'କ' କୁ ଫେରି ଆସେ ସେତେବେଳେ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍ ମଧ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଦୋଳନ ସମାପ୍ତ କରେ । ଗୋଟିଏ ଦୋଳନ ସମାପ୍ତ କରିବାକୁ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍ ଯେଉଁ ସମୟ ନେଇଥାଏ ତାହାକୁ ଏହାର 'ଆବର୍ତ୍ତ କାଳ' କୁହାଯାଏ । ଆସ ଏବେ ଏକ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍ ତିଆରି କରିବା ଏବଂ ଏହାର 'ଆବର୍ତ୍ତ କାଳ' ମାପିବା ।

କାର୍ଯ୍ୟ ୮.୨ ଆସ ପରୀକ୍ଷଣ କରିବା

୧. ପ୍ରାୟ ୧୫୦ ସେମି ଲମ୍ବା ଖଣ୍ଡେ ସୂତା, ହୁକ ଲାଗିଥିବା ଭାରୀ ଧାତୁ ବା ପଥର (ବବ୍), ଏକ ଷ୍ଟପୱାଚ୍ / ଘଣ୍ଟା ଏବଂ ଏକ ରୁଲର ସଂଗ୍ରହ କରିବା ।

୨. ସୂତାର ଗୋଟିଏ ମୁଣ୍ଡରେ ବବ୍ ବାନ୍ଧ ।

୩. ସୂତାରେ ଅନ୍ୟ ମୁଣ୍ଡକୁ ଏକ ଶକ୍ତ ଆଧାରରେ ବାନ୍ଧିଦିଅ ଯେପରି ଆଧାର ଏବଂ ବବ୍ ମଧ୍ୟରେ ସୂତାର ଲମ୍ବ ପ୍ରାୟ ୧୦୦ ସେମି ହେବ ।

୪. ବବ୍ ସ୍ଥିର ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅପେକ୍ଷା କର । ତୁମର ପେଣ୍ଡୁଲମ୍ ଏବେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ।

୫. ବବ୍‌କୁ ଧୀରେ ଧରି ରଖ, ଏହାକୁ ଗୋଟିଏ ପାର୍ଶ୍ୱକୁ ଟିକେ ଘୁଞ୍ଚାଅ ଏବଂ ଛାଡି ଦିଅ । ଏହାକୁ ଛାଡିବା ସମୟରେ ବବ୍ ଠେଲି ନ ହେବା ଏବଂ ସୂତା ଟାଣ ହେବା ପାଇଁ ଧ୍ୟାନ ଦିଅ । ତୁମର ପେଣ୍ଡୁଲମ୍ ଏବେ ଦୋଳନ କରୁଛି କି ?

୬. ଘଣ୍ଟା ବ୍ୟବହାର କରି, ପେଣ୍ଡୁଲମର ୧୦ଟି ଦୋଳନ ସମାପ୍ତ କରିବାକୁ ଲାଗୁଥିବା ସମୟ ମାପ କର । ସାରଣୀ ୮.୧ ରେ ସମୟ ଲେଖି ରଖ ।

୭. ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକୁ ୩-୪ ଥର ପୁନରାବୃତ୍ତି କର ।

୮. ତୁମର ପେଣ୍ଡୁଲମ୍‌ର ଆବର୍ତ୍ତ ସମୟ ଗଣନା କରିବା ପାଇଁ ୧୦ଟି ଦୋଳନ ପାଇଁ ଲାଗୁଥିବା ସମୟକୁ ୧୦ ଦ୍ୱାରା ବିଭକ୍ତ କର । ସାରଣୀ ୮-୧ ରେ ଏହାକୁ ଲେଖ ।

ସାରଣୀ ୮.୧ ଏକ ସରଳ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍‌ର ସାରଣୀ
ସୂତାର ଲମ୍ବ=୧୦୦ ସେ.ମି.

କ୍ର.ସଂ.	ଦଶଟି ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ସମୟ (ସେକେଣ୍ଡ ରେ)	ଆବର୍ତ୍ତ ସମୟ (ସେକେଣ୍ଡ ରେ)
୧		
୨		
୩		

ତୁମର ପେଣ୍ଡୁଲମ୍‌ର ଆବର୍ତ୍ତ ସମୟ ପ୍ରାୟ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଥର ସମାନ ହେଇଛି କି ? ଏହି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣରୁ ତୁମେ କ'ଣ ଜାଣିଲ ? ପେଣ୍ଡୁଲମ୍ ଆବର୍ତ୍ତ ସମୟ ପ୍ରାୟ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଥର ସମାନ ।

ଜଣେ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ପରି ଚିନ୍ତା କର ।

ତୁମେ ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଐତିହାସିକ ପରୀକ୍ଷଣ କରିଛ, ଯାହା ପ୍ରଥମେ ଗାଲିଲିଓଙ୍କ ଦ୍ୱାରା କରାଯାଇଥିଲା, କେବଳ ତୁମର ନାଡ଼ିର ସ୍ପନ୍ଦନ ସ୍ଥାନରେ ସମୟ ମାପ କରିବା ପାଇଁ ତୁମେ ଘଣ୍ଟା ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲ । ମନେକର ତୁମେ ଗାଲିଲିଓ ଏବଂ ତୁମେ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍ ସହିତ ପରୀକ୍ଷଣ କରୁଥିଲ, ତେବେ ତୁମେ କ'ଣ ସବୁ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବ ? ତୁମେ କେଉଁ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିପାରିବ ? ସମସ୍ତ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍‌ର ଆବର୍ତ୍ତ ସମୟ ସମାନ ରହିବ କି ? ତୁମେ ଏହାକୁ କିପରି ପରୀକ୍ଷା କରିବ ?

ସମାନ ବବ୍ ବ୍ୟବହାର କରି କାର୍ଯ୍ୟ ୮.୨ ପୁନରାବୃତ୍ତି କର କିନ୍ତୁ ଦୁଇ କିମ୍ବା ତିନୋଟି ଭିନ୍ନ ଲମ୍ବ ବିଶିଷ୍ଟ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍ ସହିତ । ଆବର୍ତ୍ତ ସମୟ ଅବଧି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ କି ? ଯଦି ହଁ, ତେବେ ଲମ୍ବ ଏହାକୁ କିପରି ପ୍ରଭାବିତ କରେ ? ଯଦି ଲମ୍ବ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିବା ଆବର୍ତ୍ତ ସମୟକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରେ, ତେବେ ବବ୍‌ର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ମଧ୍ୟ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ କି ? ଏକ ସ୍ଥିର ପେଣ୍ଡୁଲମ୍ ଲମ୍ବ ସହିତ କିନ୍ତୁ ଭିନ୍ନ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ବବ୍ ସହିତ କାର୍ଯ୍ୟ ୮.୨ ପୁନରାବୃତ୍ତି କରି ଏହାକୁ ପରୀକ୍ଷା କର । ତୁମେ କ'ଣ କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲ କି ?

ଏକ ସରଳ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍‌ର ଆବର୍ତ୍ତ ସମୟ ଏହାର ଲମ୍ବ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ କିନ୍ତୁ ବବ୍‌ର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଉପରେ ନୁହେଁ । ସମାନ ଲମ୍ବ ବିଶିଷ୍ଟ ସମସ୍ତ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍‌ର ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସ୍ଥାନରେ ସମାନ ଆବର୍ତ୍ତନ ଥାଏ ।

DRAFT

ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଲମ୍ବ ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ ସରଳ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍‌ର ଆବର୍ତ୍ତ ସମୟ ଏକ ସ୍ଥାନରେ ସ୍ଥିର। ଏହି ଗୁଣ ସମୟ ମାପ କରିବାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ।

ପୁରୁଣା କିମ୍ବା ଆଧୁନିକ ସମସ୍ତ ଘଣ୍ଟା ନିରନ୍ତର ପୁନରାବୃତ୍ତି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଉପରେ ଆଧାରିତ, ଯାହା ଦ୍ୱାରା ସମାନ ସମୟ ବ୍ୟବଧାନ ଚିହ୍ନିତ କରାଯାଇପାରିବ।

ଅଧିକ ଜାଣିବା

"ନିୟମିତ ଭାବେ ପୁନରାବୃତ୍ତି ହେଉଥିବା ପ୍ରକ୍ରିୟା" – ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତଟି ଆଧୁନିକ ଘଣ୍ଟାଗୁଡ଼ିକରେ ସମୟ ମାପିବା ପାଇଁ ମୌଳିକନୀତି ଭାବରେ ପ୍ରୟୋଗ ହୋଇଥାଏ। କିନ୍ତୁ କ୍ୱାର୍ଟଜ୍ ଘଣ୍ଟା କ୍ୱାର୍ଟଜ୍ ସ୍ଫଟିକର କମ୍ପନ ତଥା ପରମାଣୁ ଘଣ୍ଟା କିଛି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରମାଣୁର ଅତି ଛୋଟ ଏବଂ ଦ୍ରୁତ କମ୍ପନକୁ ଆଧାର କରି ତିଆରି ହୋଇଥାଏ। ଯଦିଓ ହାଇଗେନ୍ସଙ୍କ ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍ ଘଣ୍ଟା ପ୍ରତିଦିନ ୧୦ ସେକେଣ୍ଡ ବୃଦ୍ଧି କିମ୍ବା ହ୍ରାସ କରିପାରୁଥିଲା, ଆଜିର ପରମାଣୁ ଘଣ୍ଟା ଏତେ ସଠିକ୍ ଯେ ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ବର୍ଷରେ କେବଳ ଗୋଟିଏ ସେକେଣ୍ଡ ହ୍ରାସ ପାଏ। ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଅଧିକ ସଠିକତା ସହିତ ସମୟ ମାପ କରିବା ପାଇଁ ଆହୁରି ଭଲ ଉନ୍ନତ ଖୋଜୁଛନ୍ତି।

ଚିତ୍ର ୮.୮ : କେତେକ ସାଧାରଣ ଘଡ଼ି

୮.୧.୨ ସମୟର ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ SI ଏକକ

ସମୟର SI ଏକକ ହେଉଛି ସେକେଣ୍ଡ୍। ଏହାର ପ୍ରତୀକ ହେଉଛି s। ଏହାକୁ ମିନିଟ୍ (min) ଏବଂ ଘଣ୍ଟା (h) ଏକକରେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଏ।

୬୦ ସେକେଣ୍ଡ୍ = ୧ ମିନିଟ୍, ୬୦ ମିନିଟ୍ = ୧ ଘଣ୍ଟା

ଅଧିକ ଜାଣିବା

ସେକେଣ୍ଡ, ମିନିଟ୍ ଏବଂ ଘଣ୍ଟା ଭଳି ସମୟର ଏକକଗୁଡ଼ିକ ଲେଖିଲା ବେଳେ ଇଂରାଜୀ ଛୋଟ ଅକ୍ଷର ସହିତ ଆରମ୍ଭ ହୁଏ (ବାକ୍ୟ ଆରମ୍ଭରେ ଲେଖିବା ବ୍ୟତୀତ)। ସେମାନଙ୍କର ପ୍ରତୀକ 's', 'min', ଏବଂ 'h' ମଧ୍ୟ ଛୋଟ ଅକ୍ଷର ଏବଂ ଏକବଚନରେ ଲେଖାଯାଏ। ମନେରଖ ଯେ ବାକ୍ୟ ଶେଷ ବ୍ୟତୀତ ପ୍ରତୀକ ପରେ ପୂର୍ଣ୍ଣବିରାମ ଲେଖାଯାଏ ନାହିଁ। ସମୟ ଲେଖିବା ସମୟରେ, ସର୍ବଦା ସଂଖ୍ୟା ଏବଂ ଏକକ ମଧ୍ୟରେ ଏକ ସ୍ଥାନ ଛାଡିବାକୁ ହୁଏ। ଏହା ମଧ୍ୟ ମନେରଖ ଯେ ସେକେଣ୍ଡ୍ ପାଇଁ 'sec' ଏବଂ ଘଣ୍ଟା ପାଇଁ 'hrs' ଲେଖିବା ଭୁଲ।

ଚିତ୍ତାକର୍ଷକ ତଥ୍ୟ

ପୁରା କାଳରେ ଘଟିକା-ଯନ୍ତ୍ରର ପାତ୍ରରେ ଥିବା ଗାତ ଏପରି ଭାବରେ ତିଆରି କରାଯାଇଥିଲା ଯେ ଏହା ପୂରଣ ହୋଇ ବୁଡ଼ିବାକୁ ୨୪ ମିନିଟ୍ ଲାଗୁଥିଲା। ଏହି ଘଣ୍ଟା ଦ୍ୱାରା ମାପ କରାଯାଇଥିବା ସମୟ ଏକକକୁ ଘଟିକା, ଘଟୀ ବା ଦଣ୍ଡ କୁହାଯାଉଥିଲା। ଏହା ସମୟ ମାପର ମାନକ ଏକକ ହୋଇଗଲା ଏବଂ ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଶେଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଜାରି ରହିଲା। ତେଣୁ, ଏକ ୨୪ ଘଣ୍ଟାର ଦିନକୁ ୬୦ ସମାନ ଦଣ୍ଡ ବା ଘଟିକାରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଥିଲା। ଓଡ଼ିଶାରେ ପ୍ରଚଳିତ ପାଞ୍ଜିରେ ଏହି 'ଦଣ୍ଡ' ସମୟ ଏକକ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ।

DRAFT

କାର୍ଯ୍ୟ ୮.୩: ଆସ ଚିହ୍ନଟ କରିବା

ଚିତ୍ର ୮.୯ : ଏକ କାନ୍ଥ ଘଣ୍ଟା

ଚିତ୍ର ୮.୯ ରେ ଦେଖାଯାଇଥିବା କାନ୍ଥ ଘଣ୍ଟାକୁ ଭଲଭାବରେ ଦେଖ । ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ତୁମେ ସମୟର ସବୁଠାରୁ କେଉଁ ଛୋଟ ବ୍ୟବଧାନ ମାପିପାରିବ ?

ଏହି ଘଣ୍ଟା ବ୍ୟବହାର କରି ଆମେ ମାପିପାରୁଥିବା ସବୁଠାରୁ ଛୋଟ ସମୟ ବ୍ୟବଧାନ ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ସେକେଣ୍ଡ ।

ବିଜ୍ଞାନ ଓ ସମାଜ

ଆଜିର ଦୁନିଆରେ, ଏକ ସେକେଣ୍ଡର କ୍ଷୁଦ୍ର ଅଂଶ ମାପିବା ବହୁତ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, କ୍ରୀଡ଼ା ପ୍ରତିଯୋଗିତାରେ, ସମୟ ମାପିବା ଉପକରଣଗୁଡ଼ିକ ଏକ ଦୌଡ଼ରେ କିଏ ଜିତିଲା ଜାଣିବା ପାଇଁ ଏକ ସେକେଣ୍ଡର ଏକଶତାଂଶ କିମ୍ବା ଏକ ହଜାର ଭାଗ (ମିଲି ସେକେଣ୍ଡ) ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକୁ ରେକର୍ଡ଼ କରିପାରିବ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋକାର୍ଡ଼ିଓଗ୍ରାମ (ECG) ଉପକରଣ ପରି ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ହୃତସ୍ପନ୍ଦନ ମିଲି ସେକେଣ୍ଡ୍ ରେ ମାପ କରନ୍ତି । ସଂଗୀତରେ, ଡ଼ିଜିଟାଲ୍ ରେକର୍ଡ଼ିଂ ଗୁଡ଼ିକର ସୁଗମ ପୁନର୍ବାଦନ ପାଇଁ ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ ହଜାର ହଜାର ଥର ଶବ୍ଦ ଧରି ରଖାଯାଏ । ଅନେକ ଉପକରଣ ଆହୁରି କମ୍ ସମୟ ବ୍ୟବଧାନରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ । ସ୍ମାର୍ଟଫୋନ୍ ଏବଂ କମ୍ପ୍ୟୁଟରଗୁଡ଼ିକ ମାଇକ୍ରୋସେକେଣ୍ଡରେ (ସେକେଣ୍ଡର ଦଶ ଲକ୍ଷ ଭାଗରୁ ଏକ ଭାଗ) ସଙ୍କେତ ପ୍ରକ୍ରିୟାକରଣ କରନ୍ତି ଯାହା ସେମାନଙ୍କୁ ବହୁତ ଦ୍ରୁତ ଗତିରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାକୁ ସକ୍ଷମ କରିଥାଏ । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ମହାକାଶ ଅନୁସନ୍ଧାନ, ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ଏବଂ ଉନ୍ନତ ବିଜ୍ଞାନ ପରୀକ୍ଷଣ ପାଇଁ ଆହୁରି ସଠିକ୍ ସମୟ-ମାପ ଉପକରଣ ବିକଶିତ କରିଚାଲିଛନ୍ତି । ଆମର ଘଣ୍ଟାଗୁଡ଼ିକ ଯେତେ ଦ୍ରୁତ ଏବଂ ସଠିକ୍ ହେବ, ସେଗୁଡ଼ିକ ସମାଜକୁ ସେତେ ଅଧିକ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ ଯାହା ଆମେ ସହଜରେ ଜାଣି ପାରୁନାହୁଁ ।

ସମାନ ଦୂରତା ଅତିକ୍ରମ କରୁଥିବା ଦୌଡ଼ ପାଇଁ, ସମୟ ମାପ କରି ଆମେ କହିପାରିବା ଯେ କିଏ ଦ୍ରୁତ ଥିଲା । କିନ୍ତୁ ବିଭିନ୍ନ ଦୂରତା ପାଇଁ ଦୌଡ଼ ତୁଳନା କରିବା ସମୟରେ ଆମେ ଏହା କିପରି କହିପାରିବା ?

୮.୨ ଧୀର କିମ୍ବା ଦ୍ରୁତ

ଯେତେବେଳେ ଆମେ କହୁଛୁ ଯେ କୌଣସି ବସ୍ତୁ ଦ୍ରୁତ କିମ୍ବା ଧୀର ଗତି କରୁଛି, ଆମେ ଏହାର ଅର୍ଥ କ'ଣ ବୁଝୁ ? ଧରାଯାଉ ତୁମେ ଏକ ସିଧା ଟ୍ରାକରେ ୧୦୦ ମିଟର ଦୌଡ଼ ଦେଖୁଛ । ସମସ୍ତ ଖେଳାଳି ଏକତ୍ର ଆରମ୍ଭ ରେଖାରୁ ଆରମ୍ଭ କରନ୍ତି କିନ୍ତୁ କିଛି ସମୟ ପରେ ସେମାନେ ଏକାଠି ଦୌଡ଼ନ୍ତି ନାହିଁ (ଚିତ୍ର ୮.୧୦) । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କିଏ ଦ୍ରୁତ ଦୌଡ଼ୁଛି ତାହା ତୁମେ କିପରି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବ ?

DRAFT

ଚିତ୍ର ୮.୧୦: ସିଧା ରାସ୍ତାରେ ଦୌଡୁଥିବା ପିଲାମାନେ

ଯେଉଁ ବ୍ୟକ୍ତି କୌଣସି ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କଠାରୁ ଆଗରେ ଥାଆନ୍ତି, ସେ ସେମାନଙ୍କଠାରୁ ଦ୍ରୁତ ଗତିରେ ଦୌଡୁଛନ୍ତି। ତେଣୁ, ସେହି ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ଅଧିକ ଦୂରତା ଅତିକ୍ରମ କରିଥିବା ବ୍ୟକ୍ତି ଦ୍ରୁତ ଗତିରେ ଦୌଡୁଛନ୍ତି।

ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟ ବ୍ୟବଧାନରେ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ଯେଉଁ ଦୂରତା ଅତିକ୍ରମ କରିଥାନ୍ତି ତାହା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରେ କେଉଁଟି ଦ୍ରୁତ କିମ୍ବା ଧୀର। ଆମେ ପ୍ରାୟତଃ କହିଥାଉ ଯେ ଦ୍ରୁତ ଧାବକଙ୍କ ବେଗ ଅଧିକ। ତୁମେ ବୋଧହୁଏ 'ବେଗ' ଶବ୍ଦ ସହିତ ପରିଚିତ।

୮.୩ ବେଗ

ଏକକ ସମୟରେ ଦୁଇ କିମ୍ବା ତତୋଧିକ ବସ୍ତୁ ଦ୍ୱାରା ଅତିକ୍ରମ କରାଯାଉଥିବା ଦୂରତା ତୁଳନା କରି, ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁଟି ଦ୍ରୁତ ଗତି କରୁଛି ତାହା ଜାଣିହେବ । ଏହି ଏକକ ସମୟ ଏକ ସେକେଣ୍ଡ କିମ୍ବା ଏକ ମିନିଟ୍ କିମ୍ବା ଏକ ଘଣ୍ଟା ହୋଇପାରେ। ଆମେ ଏକକ ସମୟରେ ଏକ ବସ୍ତୁ ଦ୍ୱାରା ଅତିକ୍ରମ ହୋଇଥିବା ଦୂରତାକୁ ବସ୍ତୁର ବେଗ ବୋଲି କହିଥାଉ।

ଆମେ ଏକ ବସ୍ତୁର ବେଗ କିପରି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିପାରିବା ? ଯଦି ଆମେ ଏକ ବସ୍ତୁ ଦ୍ୱାରା ଅତିକ୍ରମିତ ମୋଟ ଦୂରତା ଏବଂ ଏହାକୁ ଅତିକ୍ରମ କରିବା ପାଇଁ ନିଆଯାଇଥିବା ସମୟ ଜାଣିଥାଉ, ତେବେ ଏହା ଗଣନା କରାଯାଇପାରିବ। ଏକ ବସ୍ତୁ ଦ୍ୱାରା ଅତିକ୍ରମିତ ମୋଟ ଦୂରତାକୁ ଏହି ଅତିକ୍ରମ ପାଇଁ ନିଆଯାଇଥିବା ମୋଟ ସମୟ ଦ୍ୱାରା ଭାଗ କରାଗଲେ ଏହାର ବେଗ ମିଳିଥାଏ।

$$\text{ବେଗ} = \frac{\text{ଅତିକ୍ରମ କରାଯାଇଥିବା ମୋଟ ଦୂରତା}}{\text{ଅତିକ୍ରମ ପାଇଁ ମୋଟ ସମୟ}}$$

ବେଗର ଏକକ କ'ଣ ହେବ? ଆମେ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଏବଂ ସମୟର SI ଏକକ ଜାଣୁ। ଯେହେତୁ ବେଗ ହେଉଛି ଦୂରତା/ସମୟ, ତେଣୁ ବେଗର SI ଏକକ ହେଉଛି ମିଟର/ସେକେଣ୍ଡ ଏବଂ ଏହାକୁ m/s ଭାବରେ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଇଥାଏ।

ବେଗକୁ ଅନ୍ୟ ଏକକରେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଇପାରିବ। ଯଦି ଆମେ ଦୂରତାକୁ କିଲୋମିଟରରେ ଏବଂ ସମୟକୁ ଘଣ୍ଟାରେ ପ୍ରକାଶ କରିବା, ତେବେ ବେଗର ଏକକ ହେଉଛି କିଲୋମିଟର/ଘଣ୍ଟା, ଯାହାକୁ କିମି/ଘଣ୍ଟା (km/hr) ଭାବରେ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଏ ।

ଉଦାହରଣ ୮.୧ : ସ୍ୱାତୀର ସ୍କୁଲ ତା' ଘରଠାରୁ ୩.୬ କିଲୋମିଟର ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ । ସାଇକେଲରେ ଚଢ଼ି ତାର ସ୍କୁଲରେ ପହଞ୍ଚିବାକୁ ତାକୁ ୧୫ ମିନିଟ୍ ଲାଗିଥିଲା । ସାଇକେଲର ବେଗ ମିଟର/ସେକେଣ୍ଡରେ ଗଣନା କର ।

$$\text{ସମାଧାନ: ସାଇକେଲ୍ ର ବେଗ} = \frac{\text{ଅତିକ୍ରମ କରାଯାଇଥିବା ଦୂରତା}}{\text{ମୋଟ ସମୟ}}$$

$$= \frac{\text{୩.୬ କି.ମି.}}{\text{୧୫ମିନିଟ୍}}$$

$$= \frac{\text{୩.୬ କି.ମି.} \times \text{୧୦୦୦ ମି./କି.ମି.}}{\text{୧୫ ମିନିଟ୍} \times \text{୬୦ ସେ./ମିନିଟ୍}}$$

$$= \frac{\text{୩.୬} \times \text{୧୦୦୦ ମି.}}{\text{୧୫} \times \text{୬୦ ସେ.}}$$

$$= \text{୪ମି./ ସେ.}$$

କାର୍ଯ୍ୟ ୮.୪ ଆସ ଗଣନା କରିବା

- ଇଣ୍ଟରନେଟରେ ରେଳ ସମୟସାରଣୀ ଦେଖ ।
- ତୁମ ରହଣି ସ୍ଥାନର ନିକଟତମ ରେଳ ଷ୍ଟେସନରେ ଅଟକିଥିବା ଏକ ଟ୍ରେନ୍ ଚିହ୍ନଟ କର ।
- ଏହି ଟ୍ରେନ୍ ଯେଉଁଠାରେ ଅଟକିଛି ତା'ର ପରବର୍ତ୍ତୀ ଷ୍ଟେସନର ନାମ ଖୋଜ । ଏହା ସହିତ ସମୟସାରଣୀରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ସେହି ଷ୍ଟେସନର ଦୂରତା ଖୋଜ ।
- ଟ୍ରେନଟି ତୁମ ଷ୍ଟେସନରୁ ଛାଡ଼ିବା ସମୟ ଓ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଷ୍ଟେସନରେ ପହଞ୍ଚିବା ସମୟକୁ ଲେଖିରଖ । ପରବର୍ତ୍ତୀ ଷ୍ଟେସନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଦୂରତା ଅତିକ୍ରମ କରିବାକୁ ଟ୍ରେନ୍ ନେଇଥିବା ସମୟ ଗଣନା କରିବା ପାଇଁ ଏହି ଦୁଇ ସମୟର ପାର୍ଥକ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।
- ଦୁଇଟି ଷ୍ଟେସନ ମଧ୍ୟରେ ଟ୍ରେନର ବେଗ ଗଣନା କର ଏବଂ ଏହାକୁ ସାରଣୀ ୮.୨ ରେ ଲେଖି ରଖ ।
- ୪-୫ ଟି ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଟ୍ରେନ (ଯାତ୍ରୀ/ ଏକ୍ସପ୍ରେସ/ସୁପରଫାଷ୍ଟ) ପାଇଁ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟଟି ପୁନରାବୃତ୍ତି କର ।

କ୍ର.ସଂ	ଟ୍ରେନର ନାମ	ପରବର୍ତ୍ତୀ ଷ୍ଟେସନର ନାମ	ପରବର୍ତ୍ତୀ ଷ୍ଟେସନର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଦୂରତା (କି.ମି.)	ପରବର୍ତ୍ତୀ ଷ୍ଟେସନର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଲାଗିଥିବା ସମୟ (ଘଣ୍ଟା)	ଏହି ଦୁଇଟି ଷ୍ଟେସନ ମଧ୍ୟରେ ଟ୍ରେନର ବେଗ (କି.ମି/ଘଣ୍ଟା)
୧					
୨					
୩					
୪					

DRAFT

❖ ଟ୍ରେନଗୁଡ଼ିକର ବେଗ ତୁଳନା କର । ସବୁଠାରୁ ଦ୍ରୁତତମ ଟ୍ରେନ କେଉଁଟି ? ଯେଉଁ ଟ୍ରେନଟି ଏକକ ସମୟରେ ସର୍ବାଧିକ ଦୂରତା ଅତିକ୍ରମ କରିଛି ତାହା ସବୁଠାରୁ ଦ୍ରୁତତମ ଟ୍ରେନ, ଅର୍ଥାତ୍ ସର୍ବାଧିକ ବେଗ ବିଶିଷ୍ଟ ଟ୍ରେନ।

୮.୩.୧ବେଗ, ଦୂରତା ଏବଂ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ସମ୍ପର୍କ

ଆମେ ପୂର୍ବରୁ ଜାଣିଛୁ ଯେ $\text{ବେଗ} = \dfrac{\text{ଅତିକ୍ରମ କରିଥିବା ମୋଟ ଦୂରତା}}{\text{ମୋଟ ସମୟ}}$

ଯଦି ଅତିକ୍ରାନ୍ତ ଦୂରତା ଏବଂ ଏଥିପାଇଁ ନିଆଯାଇଥିବା ସମୟ ଆମକୁ ଜଣା ଅଛି ତେବେ ଆମେ ଉପରୋକ୍ତ ସୂତ୍ର ବ୍ୟବହାର କରି ବେଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରି ପାରିବା। ଯଦି ଆମେ ବେଗ ଏବଂ ସମୟ ଜାଣିଥାଉ, ତେବେ ଆମେ ଏହି ସମୀକରଣକୁ ଏକ ଭିନ୍ନ ରୂପରେ ଲେଖିପାରିବା ।

ଅତିକ୍ରମ କରିଥିବା ମୋଟ ଦୂରତା = ବେଗ X ମୋଟ ସମୟ

ସେହିପରି, ଯଦି ଦୂରତା ଏବଂ ବେଗ ଦିଆଯାଇଛି, ତେବେ ଆମେ ଏହି ଦୂରତା ଅତିକ୍ରମ କରିବାକୁ ବସ୍ତୁ କେତେ ସମୟ ନେବ ତାହା ମଧ୍ୟ ଗଣନା କରିପାରିବା ।

$$\text{ମୋଟ ସମୟ} = \dfrac{\text{ଅତିକ୍ରମ କରିଥିବା ମୋଟ ଦୂରତା}}{\text{ବେଗ}}$$

ଉଦାହରଣ ୮.୨ : ରାଘବ ୫୦ କିମି/ଘଣ୍ଟା ବେଗରେ ଯାଉଥିବା ଏକ ବସ୍ ରେ ପଡ଼ୋଶୀ ସହରକୁ ଯାଉଛି। ଯଦି ତାର ସେହି ସହରରେ ପହଞ୍ଚିବାକୁ ୨ ଘଣ୍ଟା ଲାଗେ, ତେବେ ସେହି ସହର କେତେ ଦୂର ?

ସମାଧାନ: ବସ୍ ଦ୍ୱାରା ଅତିକ୍ରମ କରାଯାଇଥିବା ଦୂରତା = ବେଗ X ସମୟ = $\dfrac{\text{କି.ମି.}}{\text{ଘଣ୍ଟା}} \times$ ୨ ଘଣ୍ଟା = ୧୦୦ କି.ମି.

ଉଦାହରଣ ୮.୩: ଏକ ଟ୍ରେନ୍ ୯୦ କିମି/ଘଣ୍ଟା ବେଗରେ ଯାତ୍ରା କରୁଛି। ୩୬୦ କିମି ଦୂରତା ଅତିକ୍ରମ କରିବାକୁ କେତେ ସମୟ ଲାଗିବ ?

ସମାଧାନ: ଟ୍ରେନ୍ ଦ୍ୱାରା ନିଆଯାଇଥିବା ସମୟ = $\dfrac{\text{ମୋଟ ଦୂରତା}}{\text{ବେଗ}}$

$= \dfrac{\text{୩୬୦ କି.ମି.}}{\text{୯୦ କି.ମି./ଘଣ୍ଟା}}$

= ୪ ଘଣ୍ଟା

ଏପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମସ୍ତ ଉଦାହରଣରେ, ଆମେ 'ଅତିକ୍ରାନ୍ତ ମୋଟ ଦୂରତାକୁ ନିଆଯାଇଥିବା ମୋଟ ସମୟ ଦ୍ୱାରା ଭାଗ କରି' ବ୍ୟବହାର କରି ଏକ ବସ୍ତୁର ବେଗ ପାଇଛୁ। ତଥାପି, ବସ୍ତୁଟି ସମଗ୍ର ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ସମାନ ବେଗରେ ଯାତ୍ରା କରିନଥାଇପାରେ। ବସ୍ତୁଟି କେତେବେଳେ ଧୀର କିମ୍ବା କେତେବେଳେ ଦ୍ରୁତ ଗତି କରିଥାଇପାରେ। ତେଣୁ, ଆମେ ଯେଉଁ ବେଗ ଗଣନା କରିଛୁ ତାହା ବସ୍ତୁର **ହାରାହାରି ବେଗ**, କିନ୍ତୁ, ଏହି ପୁସ୍ତକରେ, ଆମେ 'ହାରାହାରି ବେଗ' ପାଇଁ 'ବେଗ' ଶବ୍ଦ ବ୍ୟବହାର କରିଛୁ।

DRAFT

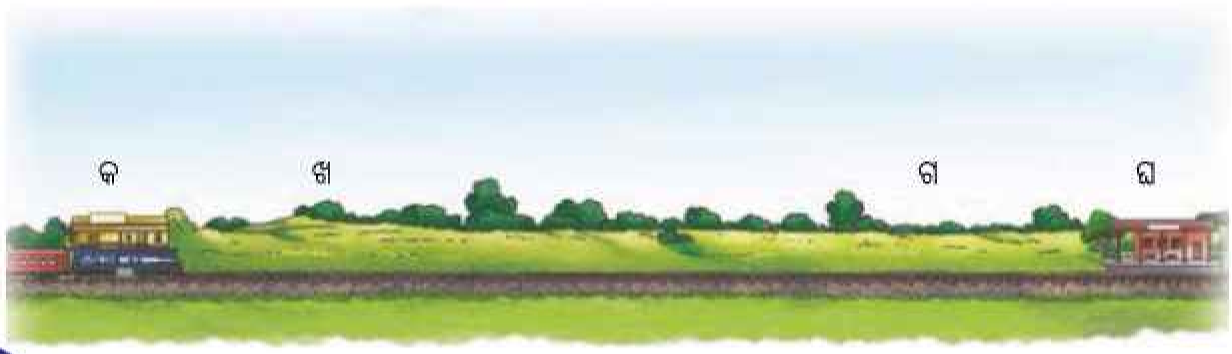
ବିଜ୍ଞାନ ଏବଂ ସମାଜ

ସ୍କୁଟର, ମୋଟରବାଇକ୍, କାର ଏବଂ ବସ୍ ଭଳି ଯାନବାହାନରେ ଏକ ଉପକରଣ ଅଛି ଯାହା ଗାଡ଼ିର ଗତିକୁ କିମି/ଘଣ୍ଟାରେ ମାପ କରେ ଏବଂ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରେ । ଏହାକୁ ସ୍ପିଡୋମିଟର୍ କୁହାଯାଏ । ଓଡୋମିଟର୍ ନାମରେ ଜଣାଶୁଣା ଆଉ ଏକ ଉପକରଣ, ଯାନବାହାନରେ ମଧ୍ୟ ଲଗାଯାଇଥାଏ ଯାହା ଗାଡ଼ି ଦ୍ୱାରା ଯାତ୍ରା କରାଯାଇଥିବା ଦୂରତା କିଲୋମିଟରରେ ମାପ କରେ ।

ମୁଁ ଥରେ ଏକ ବିସ୍ତୃତ ସିଧା ରାସ୍ତାରେ ମାରାଥନ୍ ଦୌଡ଼ର ଏକ ଅଂଶ ଦେଖିଥିଲି । ମୁଁ ଦେଖିଲି ଯେ କିଛି ଲୋକ ସେହି ଦୂରତା ମଧ୍ୟରେ ସମାନ ବେଗରେ ଦୌଡୁଥିବା ପରି ମନେ ହେଉଥିଲା ବେଳେ କିଛି ଲୋକ ଗତି ବଢ଼ାଇଥାନ୍ତି କିମ୍ବା ଧୀର କରିଦିଅନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କର ଗତି କିପରି ଭିନ୍ନ ଥିଲା ?

୮.୪ ସମାନ ଏବଂ ଅସମାନ ରୈଖିକ ଗତି

ତୁମେ କ'ଣ ଷଷ୍ଠ ବିଜ୍ଞାନ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ ଜିଜ୍ଞାସାରେ 'ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଏବଂ ଗତିର ମାପ' ଅଧ୍ୟାୟରେ ରୈଖିକ ଗତି ବିଷୟରେ ଶିଖିଥିବା ମନେ ରଖିଛ ? ଯେତେବେଳେ ଏକ ବସ୍ତୁ ଏକ ସରଳ ରେଖାରେ ଗତି କରେ , ଏହାର ଗତିକୁ ରୈଖିକ ଗତି କୁହାଯାଏ । ବର୍ତ୍ତମାନ, ଏକ ରେଳପଥ ସହ ଏକ ଟ୍ରେନ କଳ୍ପନା କର ଯାହା ଦୁଇଟି ସଂଲଗ୍ନ ରେଳ ଷ୍ଟେସନ ମଧ୍ୟରେ ଏକ ସରଳ ରେଖାରେ ଅଛି । ତେଣୁ, ଏହି ଦୁଇଟି ଷ୍ଟେସନ ମଧ୍ୟରେ ଟ୍ରେନର ଗତି ରୈଖିକ ଗତିର ଏକ ଉଦାହରଣ (ଚିତ୍ର ୮.୧୧) । ଟ୍ରେନଟି ପ୍ରଥମ ଷ୍ଟେସନ 'କ' ରୁ ଧୀର ବେଗରେ ଆରମ୍ଭ ହୁଏ, ତା'ପରେ ଅଧିକ ଦ୍ରୁତ ବେଗରେ ଗତି କରେ, ତାପରେ ଧୀର ହୋଇ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଷ୍ଟେସନ 'ଘ' ରେ ଅଟକିଯାଏ । ଦୁଇଟି ଷ୍ଟେସନ ମଧ୍ୟରେ, କିଛି ଦୂରତା (ଖ ରୁ ଗ) ପାଇଁ, ଟ୍ରେନଟି ଏକ ସ୍ଥିର ବେଗରେ, ଅର୍ଥାତ୍ ଏକ ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ବେଗରେ ଗତି କରେ ।



ଚିତ୍ର ୮.୧୧ ଏକ ସିଧା ରେଳପଥରେ ଗତି କରୁଥିବା ରେଳ

DRAFT

ଏକ ସରଳରେଖାରେ ସହିତ ସ୍ଥିର ବେଗରେ ଗତି କରୁଥିବା ଏକ ବସ୍ତୁକୁ "ସମାନ ରୈଖିକ ଗତି'"ରେ ଅଛି ବୋଲି କୁହାଯାଏ। ତେଣୁ, ଟ୍ରେନଟି 'ଖ' ଏବଂ 'ଗ'ମଧ୍ୟରେ ସମାନ ଗତିରେ ଅଛି (ଚିତ୍ର ୮.୧୧)। ଅନ୍ୟପକ୍ଷରେ, ଯଦି ଏକ ସରଳରେଖାରେ ଗତି କରୁଥିବା ଏକ ବସ୍ତୁର ବେଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ, ତେବେ ଏହା ଅସମାନ ରୈଖିକ ଗତିରେ ଅଛି ବୋଲି କୁହାଯାଏ। 'କ' ଓ 'ଖ' ମଧ୍ୟରେ ଏବଂ 'ଗ'ଓ 'ଘ' ମଧ୍ୟରେ, ଟ୍ରେନର ଗତି ଅସମାନ (ଚିତ୍ର ୮.୧୧)।

ସମାନ ରୈଖିକ ଗତିରେ ଥିବା ଏକ ବସ୍ତୁ ସମାନ ସମୟ ବ୍ୟବଧାନରେ ସମାନ ଦୂରତା ଅତିକ୍ରମ କରେ, ଯେତେବେଳେ ଏହା ଅସମାନ ରୈଖିକ ଗତିରେ ଥାଏ ସେତେବେଳେ ସମାନ ସମୟ ବ୍ୟବଧାନରେ ଅସମାନ ଦୂରତା ଅତିକ୍ରମ କରେ। ସାରଣୀ ୮.୩ ରେ, ସକାଳ ୧୦.୦୦ ଏବଂ ୧୧.୦୦ ମଧ୍ୟରେ ଦୁଇଟି ଟ୍ରେନ, X ଏବଂ Y ଦ୍ୱାରା ଯାତ୍ରା କରାଯାଇଥିବା ଦୂରତା ପାଇଁ ତଥ୍ୟ ଦିଆଯାଇଛି।

ସାରଣୀ ୮.୩ : ୧୦ ମିନିଟ୍‌ର ସମାନ ସମୟ ବ୍ୟବଧାନରେ ଦୁଇଟି ଟ୍ରେନ୍ ଦ୍ୱାରା ଯାତ୍ରା କରାଯାଇଥିବା ଦୂରତା।

ସମୟ (AM)	Train X		Train Y	
	କେଉଁଠି ଅଛି (ସ୍ଥାନ) (km)	ପୂର୍ବ ସ୍ଥାନରୁ ଦୂରତା (km)	କେଉଁଠି ଅଛି (ସ୍ଥାନ) (km)	ପୂର୍ବ ସ୍ଥାନରୁ ଦୂରତା (km)
୧୦.୦୦	୦	୦	୦	୦
୧୦.୧୦	୨୦	୨୦	୨୦	୨୦
୧୦.୨୦	୪୦	୨୦	୩୫	୧୫
୧୦.୩୦	୬୦	୨୦	୫୦	୧୫
୧୦.୪୦	୮୦	୨୦	୭୫	୨୫
୧୦.୫୦	୧୦୦	୨୦	୯୫	୨୦
୧୧.୦୦	୧୨୦	୨୦	୧୨୦	୨୫

ଦୁଇଟି ଟ୍ରେନ୍ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁଟିରେ ସକାଳ ୧୦:୦୦ ରୁ ୧୧:୦୦ ମଧ୍ୟରେ ସମାନ ରୈଖିକ ଗତି ଅଛି ? ଟ୍ରେନ୍ X ସମାନ ସମୟ ବ୍ୟବଧାନରେ ସମାନ ଦୂରତା ଅତିକ୍ରମ କରେ, ତେଣୁ ଏହା ସମାନ ରୈଖିକ ଗତିରେ ଅଛି, ଯେତେବେଳେ ଟ୍ରେନ୍ Y ଅସମାନ ରୈଖିକ ଗତିରେ ଅଛି।

ସମାନ ରୈଖିକ ଗତି ଏକ ନମୁନା ବା ଆଦର୍ଶ । ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ, ଆମେ କ୍ୱଚିତ୍ ଦୀର୍ଘ ଦୂରତା ମଧ୍ୟରେ କିମ୍ବା ଦୀର୍ଘ ସମୟ ବ୍ୟବଧାନ ପାଇଁ ସ୍ଥିର ବେଗରେ ଗତି କରୁଥିବା ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକୁ ପାଇଥାଉ। ସେଥିପାଇଁ ଆମକୁ ହାରାହାରି ବେଗ ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ ପଡିବ ।

ସଂକ୍ଷେପରେ

୧. ପେଣ୍ଡୁଲମ୍ ଗୋଟିଏ ଦୋଳନ ସମାପ୍ତ କରିବାକୁ ଯେଉଁ ସମୟ ନିଏ ତାହାକୁ ଏହାର 'ଆବର୍ତ୍ତ କାଳ' କୁହାଯାଏ ।

୨. ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ ସରଳ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍‌ର ଆବର୍ତ୍ତ କାଳ ସ୍ଥିର ରହିଥାଏ ।

୩. ସମୟର SI ଏକକ ହେଉଛି ସେକେଣ୍ଡ । ଏହାର ପ୍ରତୀକ ହେଉଛି 's' ବା 'ସେ' ।

୪. ଏକ ବସ୍ତୁର ହାରାହାରି ବେଗ ହେଉଛି ଦୁଇଟି ସ୍ଥାନ ମଧ୍ୟରେ ଏହାକୁ ଅତିକ୍ରମ କରିବାକୁ ଲାଗିଥିବା ମୋଟ ସମୟ ଦ୍ୱାରା ଭାଗ କରାଯାଇଥିବା ମୋଟ ଦୂରତା ।

୫. ଏକ ସରଳ ରେଖାରେ ସ୍ଥିର ବେଗ ସହିତ ଗତି କରୁଥିବା ଏକ ବସ୍ତୁ ସମାନ ରୈଖିକ ଗତିରେ ଅଛି ବୋଲି କୁହାଯାଏ ।

୬. ଯଦି ଏକ ସରଳ ରେଖାରେ ଗତି କରୁଥିବା ଏକ ବସ୍ତୁର ବେଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ, ତେବେ ଏହା ଅସମାନ ରୈଖିକ ଗତିରେ ଅଛି ବୋଲି କୁହାଯାଏ ।

ଆସ ଆମ ଶିକ୍ଷଣର ଅଭିବୃଦ୍ଧି କରିବା

୧. ୧୦ ସେକେଣ୍ଡରେ ୧୫୦ ମିଟର ଯାତ୍ରା କରୁଥିବା ଏକ କାରର ବେଗ ଗଣନା କର । ତୁମର ଉତ୍ତର କିମି/ଘଣ୍ଟାରେ ପ୍ରକାଶ କର ।

୨. ଜଣେ ଧାବକ ୫୦ ସେକେଣ୍ଡରେ ୪୦୦ ମିଟର ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ କରେ । ଅନ୍ୟ ଜଣେ ଧାବକ ୪୫ ସେକେଣ୍ଡରେ ସମାନ ଦୂରତା ସମାପ୍ତ କରେ । କାହାର ବେଗ ଅଧିକ ଏବଂ କେତେ ଅଧିକ ?

୩. ଏକ ଟ୍ରେନ୍ ୨୫ ମିଟର/ସେକେଣ୍ଡ ବେଗରେ ଯାତ୍ରା କରେ ଏବଂ ୩୬୦ କିଲୋମିଟର ଦୂରତା ଅତିକ୍ରମ କରେ । ଏହାକୁ କେତେ ସମୟ ଲାଗେ ?

୪. ଏକ ଟ୍ରେନ୍ ୩ ଘଣ୍ଟାରେ ୧୮୦ କିଲୋମିଟର ଯାତ୍ରା କରେ । ଏହାର ବେଗ ଏହି ଅନୁସାରେ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର :

(i) କିମି/ଘଣ୍ଟା

(ii) ମି/ସେକେଣ୍ଡ

(iii) ଯଦି ଏହା ସମୁଦାୟ ଯାତ୍ରା କାଳରେ ସମାନ ବେଗ ବଜାୟ ରଖେ ତେବେ ଏହା ୪ ଘଣ୍ଟାରେ କେତେ ଦୂରତା ଅତିକ୍ରମ କରିବ ?

୫. ସବୁଠାରୁ ଦ୍ରୁତ ଗତିରେ ଦୌଡୁଥିବା ଘୋଡା ପ୍ରାୟ ୧୮ ମିଟର/ସେକେଣ୍ଡ ବେଗ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପହଞ୍ଚିପାରେ । ଏହା ୭୨ କିଲୋମିଟର/ଘଣ୍ଟା ବେଗରେ ଗତି କରୁଥିବା ଟ୍ରେନ୍ ର ବେଗ ସହିତ କିପରି ତୁଳନୀୟ ଅଟେ ?

୬. ଟ୍ରାଫିକ୍ ବିନା ସିଧା ରାଜପଥରେ ଗତି କରୁଥିବା ଏକ କାର ଏବଂ ସହର ମଧ୍ୟରେ ଟ୍ରାଫିକ ଦେଇ ଗତି କରୁଥିବା ଏକ କାର୍‌ର ଉଦାହରଣ ବ୍ୟବହାର କରି ସମାନ ଏବଂ ଅସମାନ ଗତି ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଦର୍ଶାଅ ।

୭. ବିଭିନ୍ନ ସମୟ ବ୍ୟବଧାନରେ ଦୂରତା ଅତିକ୍ରମ କରୁଥିବା ଏକ ବସ୍ତୁର ତଥ୍ୟ ନିମ୍ନଲିଖିତ ସାରଣୀରେ ଦିଆଯାଇଛି । ଯଦି ବସ୍ତୁ ସମାନ ଗତିରେ ଅଛି, ତେବେ ସାରଣୀରେ ଥିବା ଖାଲି ସ୍ଥାନଗୁଡ଼ିକ ପୂରଣ କର ।

ସମୟ (ସେ)	୦	୧୦	୨୦	୩୦		୫୦		୭୦
ଦୂରତା (ମି.)	୦	୮		୨୪	୩୨	୪୦		୫୬

DRAFT

୮. ଗୋଟିଏ କାର ପ୍ରଥମ ଘଣ୍ଟାରେ ୬୦ କିଲୋମିଟର, ଦ୍ୱିତୀୟ ଘଣ୍ଟାରେ ୭୦ କିଲୋମିଟର ଏବଂ ତୃତୀୟ ଘଣ୍ଟାରେ ୫୦ କିଲୋମିଟର ଅତିକ୍ରମ କରେ । ଏହାର ଗତି ସମାନ କି ? ତୁମ ଉତ୍ତରର ଯଥାର୍ଥତା ଦର୍ଶାଅ । କାର୍‌ର ହାରାହାରି ବେଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

୯. ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ କେଉଁ ପ୍ରକାରର ଗତି ଅଧିକ ସାଧାରଣ – ସମାନ ନା ଅସମାନ ? ତୁମର ଉତ୍ତରକୁ ସମର୍ଥନ କରିବା ପାଇଁ ତୁମର ଅଭିଜ୍ଞତାରୁ ତିନୋଟି ଉଦାହରଣ ଦିଅ ।

୧୦. ଏକ ବସ୍ତୁର ଗତି ପାଇଁ ତଥ୍ୟ ନିମ୍ନଲିଖିତ ସାରଣୀରେ ଦିଆଯାଇଛି । ବସ୍ତୁର ଗତି ସମାନ ନା ଅସମାନ କୁହ । ତାହାର ହାରାହାରି ବେଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

ସମୟ (ସେ)	୦	୧୦	୨୦	୩୦	୪୦	୫୦	୬୦	୭୦	୮୦	୯୦	୧୦୦
ଦୂରତା (ମି.)	୦	୬	୧୦	୧୬	୨୧	୨୯	୩୫	୪୨	୪୫	୫୫	୬୦

୧୧. ଗୋଟିଏ ଯାନ ଏକ ସରଳରେଖାରେ ଗତି କରେ ଏବଂ ୨ କିଲୋମିଟର ଦୂରତା ଅତିକ୍ରମ କରେ । ପ୍ରଥମ ୫୦୦ ମିଟରରେ, ଏହା ୧୦ ମିଟର/ସେକେଣ୍ଡ ବେଗରେ ଗତି କରେ ଏବଂ ପରବର୍ତ୍ତୀ ୫୦୦ ମିଟରରେ, ଏହା ୫ ମିଟର/ସେକେଣ୍ଡ ବେଗରେ ଗତି କରେ । ଅବଶିଷ୍ଟ ଦୂରତାକୁ କେଉଁ ବେଗରେ ଗତି କରିବା ଉଚିତ ଯାହା ଦ୍ୱାରା ଯାତ୍ରା ୨୦୦ ସେକେଣ୍ଡରେ ସମାପ୍ତ ହେବ ? ସମଗ୍ର ଯାତ୍ରା ପାଇଁ ଯାନର ହାରାହାରି ଗତି କେତେ ?

ଅନୁସନ୍ଧାନମୂଳକ ପ୍ରକଳ୍ପ

୧. ଏକ 'ଭାସମାନ ପାତ୍ର' ପ୍ରକାରର ଜଳ ଘଣ୍ଟା ତିଆରି କର । ବିଭିନ୍ନ ଆକାରର ପାତ୍ର ବ୍ୟବହାର କରି ଏବଂ ସେଥିରେ ବିଭିନ୍ନ ଆକାରର ଗାତ କରି ପରୀକ୍ଷଣ କର ଯାହା ଦ୍ୱାରା ପାତ୍ରର ବୁଡ଼ିବା ସମୟ ୨୪ ମିନିଟ୍ ପାଖାପାଖି ହୋଇପାରିବ ।

୨. ତୁମର ସାଙ୍ଗମାନଙ୍କର ନାଡ଼ି ହାର (ଜଣେ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ନାଡ଼ି ୧ ମିନିଟ୍ ରେ କେତେ ଥର ସ୍ପନ୍ଦିତ ହୁଏ) ମାପିବା ପାଇଁ ଏକ କାର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କର । ଏପରି ଏକ କାର୍ଯ୍ୟ ବିଷୟରେ ଚିନ୍ତା କର ଯେଉଁଠାରେ ତୁମେ ସମୟ ମାପିବା ପାଇଁ ତୁମର ନାଡ଼ି ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବ ଏବଂ ସେହି ଧାରଣା ଉପରେ ଏକ କାହାଣୀ ବିକଶିତ କରିପାରିବ ।

୩. କାର୍ଯ୍ୟ ୮.୨ ରେ ନିଆଯାଇଥିବା ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ସମାନ ଦୈର୍ଘ୍ୟବିଶିଷ୍ଟ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍‌ର ଆବର୍ତ୍ତ କାଳରେ ସାମାନ୍ୟ ପାର୍ଥକ୍ୟ ହେବାର କାରଣ କ'ଣ ହୋଇପାରେ । ସେଗୁଡ଼ିକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିବାର ଉପାୟ ବିଷୟରେ ଚିନ୍ତା କର ଏବଂ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ହ୍ରାସ ପାଇଛି କି ନାହିଁ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ କାର୍ଯ୍ୟଟିକୁ ପୁନରାବୃତ୍ତି କର ।

୪. କିଛି ଦୋଳି ଥିବା ଏକ ଖେଳପଡ଼ିଆ ପରିଦର୍ଶନ କର । ୧୦ ଥର ଦୋଳନ ପାଇଁ ଏକ ଦୋଳି ଦ୍ୱାରା ନିଆଯାଇଥିବା ସମୟ ମାପ କର ଏବଂ ଏହାର ଆବର୍ତ୍ତ କାଳ ଗଣନା କର । ଏହାର ଆବର୍ତ୍ତ କାଳ ପ୍ରାୟ ସମାନ କି ନାହିଁ ଜାଣିବା ପାଇଁ ଏଥିରେ ବିଭିନ୍ନ ଓଜନର ପିଲାମାନଙ୍କୁ ନେଇ କିଛି ଥର ପୁନରାବୃତ୍ତି କର । ବିଭିନ୍ନ ଦୈର୍ଘ୍ୟର ଦୋଳି ସହିତ ଏହା ପୁନରାବୃତ୍ତି କର । ଦୋଳିର ବର୍ଦ୍ଧିତ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ସହିତ ଆବର୍ତ୍ତ କାଳ କିପରି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ ତାହା ଜାଣ । ଦୋଳି ମଧ୍ୟ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍ ର ଏକ ଉଦାହରଣ କି ?

୫. ଗତ ଦୁଇଟି ଅଲିମ୍ପିକ୍ ଖେଳରେ ପୁରୁଷ ଏବଂ ମହିଳାଙ୍କ ପାଇଁ ୧୦୦ ମିଟର, ୨୦୦ ମିଟର ଏବଂ ୪୦୦ ମିଟର ଦୌଡ଼ର ବିଜେତାମାନଙ୍କର ସମୟ ସଂଗ୍ରହ କର । ସେମାନଙ୍କର ବେଗ ଗଣନା କର ଏବଂ ତୁଳନା କର । କେଉଁ ଘଟଣାରେ ବେଗ ସବୁଠାରୁ ଅଧିକ ?

ଚିତ୍ତାକର୍ଷକ ତଥ୍ୟ

ଆମର ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟି ହେବା ସମୟରେ ସମୟ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥିଲା ଏବଂ ଭବିଷ୍ୟତରେ ମଧ୍ୟ ଜାରି ରହିବ । ଆମେ ସମୟକୁ ଦେଖିପାରିବୁ ନାହିଁ କିମ୍ବା ଅନୁଭବ କରିପାରିବୁ ନାହିଁ କିନ୍ତୁ ଆମେ କେବଳ ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ସମୟ ବ୍ୟବଧାନ ଅନୁସାରେ ଏହାର ଗତି ମାପିପାରିବା । ଏହି ସମୟ ବ୍ୟବଧାନଗୁଡ଼ିକ ଏକ ସେକେଣ୍ଡର ଅଂଶ କିମ୍ବା ମାସ, କିମ୍ବା ବର୍ଷ କିମ୍ବା ଶତାବ୍ଦୀ ହୋଇପାରେ । ଆମେ କେବଳ କହିପାରିବା ଯେ ଏକ ଘଟଣା କେତେବେଳେ ଘଟିଲା କିମ୍ବା ଏହା କେତେ ସମୟ ଧରି ଚାଲିଲା । ଯଦିଓ ଆମେ ବର୍ଦ୍ଧିତ ସଠିକତା ସହିତ ସମୟ ମାପ କରିବା ଶିଖିଛୁ, ଏବଂ ଆମର ଜୀବନ କାନ୍ଥ ଘଣ୍ଟା ଏବଂ ହାତ ଘଣ୍ଟା ଇତ୍ୟାଦି ଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ । 'ସମୟ କ'ଣ ?' ଏହା ଏକ ଜଟିଳ ପ୍ରଶ୍ନ ହୋଇ ରହିଛି ଯାହାର କୌଣସି ସହଜ ଉତ୍ତର ମିଳିନାହିଁ !

DRAFT

ନବମ ଅଧ୍ୟାୟ

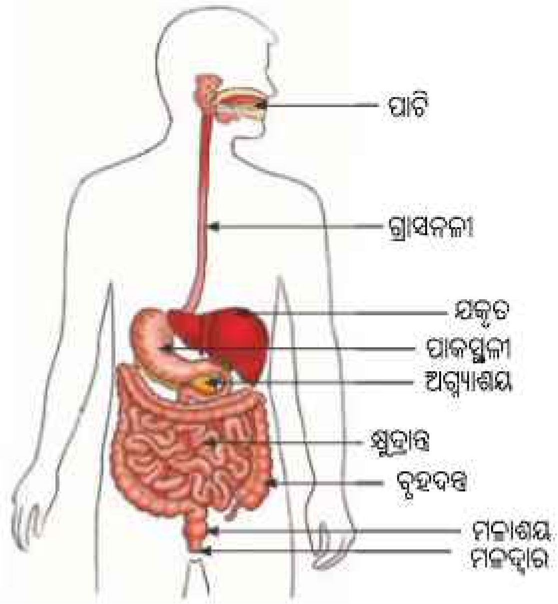
ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଜୀବନ ପ୍ରକ୍ରିୟା

> ଅନ୍ନ ବିହୁନେ ହଂସହାନି
> ଯୋଗ ସାଧିବି କାହା ଘେନି ।
> (ଓଡିଆ ଭାଗବତ –ଜଗନ୍ନାଥ ଦାସ)

ଷଷ୍ଠ ଶ୍ରେଣୀ ବିଜ୍ଞାନ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ "ଜିଜ୍ଞାସା"ର "ଜୀବଜଗତର ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ" ଅଧ୍ୟାୟରେ ଆମେ ପୋଷଣ, ଶ୍ୱସନ, ରେଚନ ଏବଂ ପ୍ରଜନନ ପରି ଜୀବଜନ୍ତୁଙ୍କ ବଞ୍ଚିବାପାଇଁ ଅତ୍ୟାବଶ୍ୟକ ପ୍ରକ୍ରିୟାଗୁଡ଼ିକ ବିଷୟରେ ଜାଣିଥିଲେ । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ସାମୂହିକ ଭାବରେ ଜୀବନ ପ୍ରକ୍ରିୟା କୁହାଯାଏ । ଏହି ଅଧ୍ୟାୟରେ, ଆମେ ପୋଷଣ ଓ ଶ୍ୱସନ ଭଳି ଜୀବନ ପ୍ରକ୍ରିୟାଗୁଡ଼ିକ ବିଷୟରେ ବିସ୍ତୃତ ଭାବରେ ଶିଖିବା । ଏହି ଅଧ୍ୟାୟ ଆରମ୍ଭ କରିବା ପୂର୍ବରୁ ଦେଖିବା ଖାଦ୍ୟ କ'ଣ ? ଯାହା ହଜମ ହୁଏ, ଶରୀରର ପୁଷ୍ଟିସାଧନ କରେ, ଶରୀର ବୃଦ୍ଧି ଓ ବିକାଶରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ଏବଂ ଶରୀରରେ ଅନିଷ୍ଟ ବା କିଛି ସମସ୍ୟା ସୃଷ୍ଟି କରେ ନାହିଁ ତାହା ହିଁ ଖାଦ୍ୟ । ସେଥିପାଇଁ ଆୟୁର୍ବେଦରେ କୁହାଯାଇଛି ଯେ ଖାଦ୍ୟ ହିଁ ଆମର ଔଷଧ, ମାତ୍ର ଔଷଧ ଖାଦ୍ୟ ନୁହେଁ ।

DRAFT

ତୁମ ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱକୁ ଭଲ ଭାବରେ ନିରୀକ୍ଷଣ କର ଏବଂ ପ୍ରାଣୀମାନେ କ'ଣ ଖାଆନ୍ତି ତାହା ଲକ୍ଷ୍ୟ କର । ପ୍ରାଣୀମାନେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଖାଦ୍ୟ ଖାଆନ୍ତି । ମହୁମାଛି ଓ ଫୁଲଚୁଈଁ ପକ୍ଷୀ (Sunbird) ଫୁଲର ମକରନ୍ଦ ଶୋଷି ଖାଆନ୍ତି, ମଣିଷ ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ଶିଶୁ ବା ଶାବକମାନେ ସେମାନଙ୍କ ମା'ର କ୍ଷୀର ଖାଇଥାନ୍ତି । ଅଜଗର ପରି ସାପମାନେ ଶିକାର କରୁଥିବା ପ୍ରାଣୀଙ୍କୁ ଗିଳିଦିଅନ୍ତି । କିଛି ଜଳଚର ପ୍ରାଣୀ ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ଭାସମାନ କ୍ଷୁଦ୍ର ଖାଦ୍ୟ କଣିକାଗୁଡ଼ିକୁ ଛାଣି ଖାଇଯାଆନ୍ତି ।



ଚିତ୍ର ୯.୧: ମନୁଷ୍ୟର ପରିପାକ ତନ୍ତ୍ର

ମଣିଷ ଓ ଅନ୍ୟ ପ୍ରାଣୀମାନେ ଖାଦ୍ୟରୁ ଶକ୍ତି ପାଆନ୍ତି । ଏହି ଶକ୍ତି ସେମାନଙ୍କୁ ସାଧାରଣ କାମକରିବା, ଚିନ୍ତାକରିବା, ଚାଲିବା ଆଦି ଜୀବନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଚାଲୁରଖିବା ପାଇଁ ସାହାଯ୍ୟକରେ । ଖାଦ୍ୟରେ ଶ୍ୱେତସାର, ପୁଷ୍ଟିସାର ଏବଂ ସ୍ନେହସାର ଭଳି ଜଟିଳ ଉପାଦାନ ଥାଏ । ଶରୀର ଏହି ଉପାଦାନଗୁଡ଼ିକୁ ସିଧାସଳଖ ବ୍ୟବହାର କରିପାରେ ନାହିଁ, ଏଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରଥମେ ସରଳ ରୂପରେ ଭାଙ୍ଗିବାକୁ ପଡ଼େ । ଏହି ଭାଙ୍ଗିବା ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ପରିପାକ ପ୍ରକ୍ରିୟା କୁହାଯାଏ । କିନ୍ତୁ ଏହି ପରିପାକ ପ୍ରକ୍ରିୟା କିପରି ହୁଏ ?

ଜଟିଳ ଖାଦ୍ୟ ଉପାଦାନଗୁଡ଼ିକୁ ସରଳ ରୂପରେ ଭାଙ୍ଗିବା ପ୍ରକ୍ରିୟା ଏକ ଲମ୍ବା ନଳୀରେ ଘଟେ, ଯାହାକୁ ପାକନଳୀ ବା ଖାଦ୍ୟନଳୀ (Digestive tract) କୁହାଯାଏ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ପାଟିରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇ ମଳଦ୍ୱାରରେ ଶେଷ ହୁଏ (ଚିତ୍ର ୯.୧) । ଏହି ନଳୀ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଖାଦ୍ୟ ଯାତ୍ରା କରୁଥିବା ବେଳେ, ଏହାର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶରୁ କ୍ଷରିତ ପାଚକ ରସ ଏହି ଖାଦ୍ୟର ଜଟିଳ ଉପାଦାନଗୁଡ଼ିକୁ ସରଳ ଉପାଦାନରେ ପରିଣତ କରେ । ଖାଦ୍ୟର ଏହି ସରଳୀକୃତ ଉପାଦାନଗୁଡ଼ିକ ପାକନଳୀର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ ଦ୍ୱାରା ଶୋଷିତ ହୋଇ ଶରୀରର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶକୁ ପରିବାହିତ ହୋଇଥା'ନ୍ତି ଓ ଶରୀରରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥା'ନ୍ତି ।

୯.୧ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ପୋଷଣ:

ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ଶରୀରରେ ଜଟିଳ ଖାଦ୍ୟ ଉପାଦାନଗୁଡ଼ିକ କିପରି ସରଳ ରୂପରେ ଭାଙ୍ଗି ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ? ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା କ'ଣ ସମସ୍ତ ପ୍ରାଣୀଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସମାନ ନା ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ? ଆସ, ପ୍ରଥମେ ମଣିଷଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ବୁଝିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରିବା ।

DRAFT

୯.୧ .୧ ମନୁଷ୍ୟ ଶରୀରରେ ପରିପାକ

ଏବେ ଆସ ଆମ ଶରୀର ଭିତରେ ପରିପାକ ନଳୀର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ ଦେଇ ଖାଦ୍ୟର ଗତିକୁ ଅନୁସରଣକରିବା ।

ମୁଖ ଗହ୍ୱରରୁ ଆରମ୍ଭ

ତୁମେ ଖାଉଥିବା ଖାଦ୍ୟର ଗତି ତୁମ ପାଟିରେ ପ୍ରବେଶକରିବା ସହିତ ଆରମ୍ଭ ହୁଏ । ତୁମ ଦାନ୍ତ ଖାଦ୍ୟକୁ ଚୋବାଇ ଏବଂ ପେଷି ଛୋଟ ଛୋଟ ଖଣ୍ଡରେ ପରିଣତ କରିଦିଏ । ଖାଦ୍ୟକୁ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଖଣ୍ଡରେ ପରିଣତକରିବାର ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ପାଚନ କୁହାଯାଏ । ତୁମର ପ୍ରିୟ ଖାଦ୍ୟ ବିଷୟରେ ଚିନ୍ତାକର । ତୁମ ପାଟି ଓଦାଳିଆ ଲାଗୁଛି କି ?

ପାଟି ଭିତରେ ଲାଳ ନିର୍ଗତହେବା ଯୋଗୁଁ ଏପରି ହୋଇଥାଏ । ତୁମ ନିଜର ପ୍ରିୟ ଖାଦ୍ୟକଥା ମନେ ପଡିଗଲେ ଅଧିକ ଲାଳ ନିର୍ଗତ ହୁଏ ।

ପାଟିରେ ଲାଳର ଭୂମିକା କ'ଣ ବୋଲି ତୁମେ ଭାବୁଛ ? ତୁମେ ରୁଟି ଭଳି ଖାଦ୍ୟ ଖାଇବା ବେଳେ ସେତେବେଳେ କ'ଣ ଅନୁଭବ କର ? ଆସ ଜାଣିବା ।

ରୁଟିର ଏକ ଛୋଟ ଖଣ୍ଡ କିମ୍ବା କିଛି ଭାତ ନିଅ । ଏହାକୁ ୩୦-୬୦ ସେକେଣ୍ଡ ପାଇଁ ଭଲ ଭାବରେ ଚୋବାଅ । ପ୍ରଥମେ, ରୁଟି କିମ୍ବା ଭାତର ସାଧାରଣ ସ୍ୱାଦ ଜଣାପଡେ, କିନ୍ତୁ କ୍ରମାଗତ ଚୋବାଇବା ପରେ ତୁମେ ସ୍ୱାଦରେ କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଜାଣି ପାରୁଛ କି ? ଖାଦ୍ୟ ମିଠା ଲାଗିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରିଛି, ନୁହେଁ ? ତୁମେ କେବେ ଭାବିଛ କି ଏହା କାହିଁକି ହୁଏ ?

ରୁଟି ଓ ଭାତରେ ମଣ୍ଡଦ (Starch) ନାମକ ଶ୍ୱେତସାର (Carbohydrate) ଥାଏ । ଆମର ଲାଳରେ ଏକ ପାଚକ ରସ ଥାଏ ଯାହା ମଣ୍ଡଦକୁ ସରଳ ଶର୍କରାରେ ଭାଙ୍ଗିବାରେ ସାହାଯ୍ୟକରେ । ଉପର କ୍ରିୟାରୁ ଜଣା ପଡୁଛି ଯେ ମଣ୍ଡଦଯୁକ୍ତ ଖାଦ୍ୟ ଦୀର୍ଘ ସମୟ ଧରି ଚୋବାଇଲେ ମିଠାଲାଗେ । ପ୍ରକୃତରେ ଲାଳ ଖାଦ୍ୟର ଉପାଦାନଗୁଡ଼ିକୁ ସରଳ ଅଂଶରେ ଭାଙ୍ଗିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ।

ବିଜ୍ଞାନ ଓ ସମାଜ

ପାଟି ସୁସ୍ଥ ରହିବା ପାଇଁ ମୁଖଗହ୍ୱରର ପରିଷ୍କାର ପରିଚ୍ଛନ୍ନତା ଆବଶ୍ୟକ । ଦାନ୍ତ କ୍ଷୟ ଏବଂ ପାଟିରେ ଦୁର୍ଗନ୍ଧ ରୋକିବା ପାଇଁ ଆମେ ଦିନକୁ ଦୁଇଥର ଦାନ୍ତ ଘଷିବା ଏବଂ ଜିଭ ସଫାକରିବା ଉଚିତ୍ ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଥର ଖାଦ୍ୟ ଖାଇବା ପରେ ପାଣିରେ ମୁହଁ ଧୋଇବା ଉଚିତ୍ । ଆମ ପୂର୍ବଜମାନେ କିପରି ମୁଖଗହ୍ୱରର ପରିଷ୍କାର ପରିଚ୍ଛନ୍ନତା ରକ୍ଷା କରୁଥିଲେ ତାହା ଜାଣିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କର ।

DRAFT

କାର୍ଯ୍ୟ ୯.୧ : ଆସ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବା

- ଦୁଇଟି ଟେଷ୍ଟଟ୍ୟୁବ୍ ନିଅ ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକୁ 'କ' ଏବଂ 'ଖ' ଭାବରେ ନାମିତ କର ।
- ଟେଷ୍ଟଟ୍ୟୁବ୍ 'କ' ରେ ଗୋଟିଏ ଚାମଚ ଭାତ ନିଅ, ଏବଂ ଟେଷ୍ଟଟ୍ୟୁବ୍ 'ଖ' ରେ ଚାମଚେ ଭାତକୁ ୩୦-୬୦ ସେକେଣ୍ଡ ଚୋବେଇବା ପରେ ନିଅ ।
- ଉଭୟ ଟେଷ୍ଟଟ୍ୟୁବ୍‌ରେ ୩-୪ ମିଲି ପାଣି ମିଶାଅ ।
- ଟେଷ୍ଟଟ୍ୟୁବ୍‌ରେ ଭାତ ଓ ପାଣି ମିଶ୍ରଣର ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ରଙ୍ଗ ଲକ୍ଷ୍ୟକର । ତାକୁ ସାରଣୀ ୯.୧ ରେ ଲେଖ ।
- ଡ୍ରପର ସାହାଯ୍ୟରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଟେଷ୍ଟଟ୍ୟୁବ୍ ରେ ୩-୪ବୁନ୍ଦା ଆୟୋଡିନ୍ ଦ୍ରବଣ ପକାଅ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଟେଷ୍ଟଟ୍ୟୁବ୍‌ରେ ଥିବା ଦ୍ରବ୍ୟକୁ ଭଲ ଭାବରେ ମିଶ୍ରଣକର ଏବଂ ପୃଥକ୍ ଭାବରେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣକର ।

ତୁମର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣକୁ ସାରଣୀରେ ଲେଖ ।

ସାରଣୀ ୯.୧ ମଣ୍ଡଦ ଉପରେ ଲାଳର ପ୍ରଭାବ

ଟେଷ୍ଟଟ୍ୟୁବ୍	ମିଶ୍ରଣର ରଙ୍ଗ (ଆୟୋଡିନ୍ ମିଶାଇବା ପୂର୍ବରୁ)	ମିଶ୍ରଣର ରଙ୍ଗ (ଆୟୋଡିନ୍ ମିଶାଇବା ପରେ)	ଯଦି ରଙ୍ଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଛି ତେବେ ତା'ର କାରଣ
କ			
ଖ			

ତୁମେ କ'ଣ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲ ଯେ ଟେଷ୍ଟ ଟ୍ୟୁବ୍ 'କ' ରେ ଭାତର ରଙ୍ଗ ଗାଢ ନୀଳ ହୋଇଗଲା, ଅଥଚ ଟେଷ୍ଟ ଟ୍ୟୁବ୍ 'ଖ' ରେ, ଚୋବାଇଥିବା ଭାତର ରଙ୍ଗ ବଦଳିଲା ନାହିଁ କିମ୍ବା କେବଳ ହାଲୁକା ନୀଳ ରଙ୍ଗ ହେଲା ? ଟେଷ୍ଟ ଟ୍ୟୁବ୍ 'କ' ରେ ରଙ୍ଗ ପରିବର୍ତ୍ତନର କାରଣ କ'ଣ ? ତୁମେ ଷଷ୍ଠ ଶ୍ରେଣୀରେ ଜାଣିଛ ଯେ ଆୟୋଡିନ୍ ମଣ୍ଡଦ ସହିତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କଲେ ଗାଢ ନୀଳ

ରଙ୍ଗ ହୁଏ। ଟେଷ୍ଟ ଟ୍ୟୁବ୍ 'କ' ରେ, ଗାଢ ନୀଳ ରଙ୍ଗରୁ ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ସେଥିରେ ମଣ୍ଡଦ ଅଛି । ଟେଷ୍ଟ ଟ୍ୟୁବ୍ 'ଖ' ରେ ତୁମେ ଚୋବାଇଥିବା ଭାତ ଥିଲା । ସେଥିରେ ରଙ୍ଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ ନ ହେବାରୁ ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ସେଥିରେ ମଣ୍ଡଦ ଆଉ ନାହିଁ; ଯଦି ରଙ୍ଗରେ ସାମାନ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଲା, ତେବେ ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ସେଥିରେ ମଣ୍ଡଦ ଅତି ଅଳ୍ପ ପରିମାଣରେ ଅଛି। ଲାଳର ଭାତ ସହିତ ରାସାୟନିକ କ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ମଣ୍ଡଦ ସରଳ ଶର୍କରାରେ ପରିଣତ ହୋଇ ଯାଇଛି । ଯଦି ଟେଷ୍ଟ ଟ୍ୟୁବ୍ 'ଖ' ରେ ରଙ୍ଗ ଏବେ ବି ଦେଖାଯାଏ, ତେବେ ଏହାକୁ ଆହୁରି ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବା ପାଇଁ ତୁମ କାର୍ଯ୍ୟକଳାପରେ କ'ଣ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିବ ? ଯଦି ଚୋବାଇବା ସମୟ ବୃଦ୍ଧି ପାଏ ତେବେ ରଙ୍ଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେବ କି ? ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକୁ ପୁନରାବୃତ୍ତି କରି ଜାଣିବାକୁ ଚେଷ୍ଟାକର ।

ବର୍ତ୍ତମାନ, ଆମେ ଜାଣିଲେ ଯେ, ପାଟିରେ କ୍ଷରିତ ଲାଳ ମଣ୍ଡଦକୁ ଭାଙ୍ଗି ଶର୍କରାରେ ପରିଣତକରେ । ଶରୀରରେ ଜଟିଳ ଖାଦ୍ୟ ଉପାଦାନଗୁଡ଼ିକୁ ସରଳ ରୂପରେ ଭାଙ୍ଗିବାର ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ପରିପାକ କୁହାଯାଏ। ଖାଦ୍ୟ ପାଟିରେ ଆଂଶିକ ଭାବରେ ହଜମହୁଏ। ଏବେ ଆସ ଜାଣିବା ଆଂଶିକ ଭାବରେ ହଜମ ହୋଇଥିବା ଏହି ଖାଦ୍ୟ ଆମ ଖାଦ୍ୟନଳୀ ମଧ୍ୟରେ କିପରି ଆହୁରି ହଜମହୁଏ।

DRAFT

ଖାଦ୍ୟନଳୀ (ଗ୍ରାସନଳୀ) : ପାଟିରୁ ପାକସ୍ଥଳୀକୁ ଯିବାର ମାର୍ଗ

ଚିତ୍ର ୯.୨ ଖାଦ୍ୟନଳୀରେ ଖାଦ୍ୟର ଗତି

ତୁମେ ଖାଦ୍ୟ ଚୋବାଇବା ବେଳେ ତୁମର ଲାଳ କେବଳ ମଣ୍ଡଦକୁ ହଜମ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟକରେ ନାହିଁ ବରଂ ଏହାକୁ ଆର୍ଦ୍ର କରିଥାଏ, ଏହାକୁ ନରମ ଏବଂ ଗିଳିବା ପାଇଁ ସହଜକରିଥାଏ। ତୁମର ଜିଭ ଚୋବାହୋଇଥିବା ଖାଦ୍ୟକୁ ଲାଳ ସହିତ ମିଶ୍ରଣ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟକରେ ଓ ଏହି ନରମ ଖାଦ୍ୟକୁ ଖାଦ୍ୟନଳୀ (ଗ୍ରାସନଳୀ) ନାମକ ଏକ ଲମ୍ବା, ନମନୀୟ ନଳୀରେ ଆଗକୁ ଠେଲିଥାଏ (ଚିତ୍ର ୯.୨)। କିନ୍ତୁ ଖାଦ୍ୟ କିପରି ନଳୀରେ ତଳକୁ ଯାଏ ?

ଖାଦ୍ୟନଳୀ କାନ୍ଥର ଧୀର ସଙ୍କୋଚନ ଓ ଶିଥିଳନ ଯୋଗୁଁ ତରଙ୍ଗ ପରି ଏକ ଗତି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହି ଗତି ଯୋଗୁଁ ଖାଦ୍ୟ ଆପେ ଆପେ ପାକସ୍ଥଳୀ ଭିତରକୁ ଠେଲି ହୋଇଯାଏ। ଏହି ପ୍ରକାର ଗତି ସମଗ୍ର ଖାଦ୍ୟନଳୀରେ ଘଟେ ଏବଂ ଖାଦ୍ୟକୁ ଆଗକୁ ଆଗକୁ ଠେଲୁଥାଏ ।

ପାକସ୍ଥଳୀ

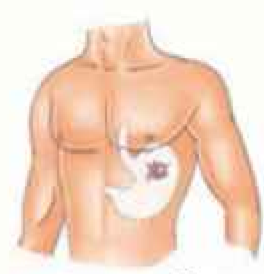
ପାକସ୍ଥଳୀ କାନ୍ଥର ସଙ୍କୋଚନ ଓ ଶିଥିଳନ ଫଳରେ ଖାଦ୍ୟର ମନ୍ଥନ ଘଟିଥାଏ । ମନ୍ଥିତ ଖାଦ୍ୟ ସହିତ ପାକସ୍ଥଳୀର ଭିତର ଆସ୍ତରଣରୁ କ୍ଷରିତ ରସ ମିଶିଥାଏ । ପାକସ୍ଥଳୀର କ୍ଷରିତ ରସରେ ପାଚନ ରସ, ଅମ୍ଳ ଏବଂ ଶ୍ଲେଷ୍ମା (Mucus) ଥାଏ ।ପାକସ୍ଥଳୀର ପାଚକ ରସ ଖାଦ୍ୟରେ ଥିବା ପୁଷ୍ଟିସାରକୁ ଭାଙ୍ଗି ସରଳ ଉପାଦାନରେ ପରିଣତକରେ ।

ପାଚକରସ କେବଳ ପୁଷ୍ଟିସାରକୁ ଭାଙ୍ଗି ନ ଥାଏ, ଏହି ଅମ୍ଳ ଅନେକ କ୍ଷତିକାରକ ବୀଜାଣୁକୁ ମଧ୍ୟ ମାରିଦିଏ । ଶ୍ଲେଷ୍ମା ପାକସ୍ଥଳୀର ଆସ୍ତରଣକୁ ଅମ୍ଳଜନିତ କ୍ଷୟରୁ ରକ୍ଷାକରେ । ପାକସ୍ଥଳୀରେ ଖାଦ୍ୟ ଆଂଶିକ ଭାବରେ ହଜମହୁଏ ଏବଂ ଏକ ଅର୍ଦ୍ଧ-ତରଳ ପିଣ୍ଡରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୁଏ ଓ ଏହାକୁ ପରିପାକର ପରବର୍ତ୍ତୀ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତକରେ ।

ଚିତ୍ର ୯.୩: ପାକସ୍ଥଳୀ

ଚିତ୍ତାକର୍ଷକ ତଥ୍ୟ

ମାନବ ଶରୀରରେ ପରିପାକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ବିଷୟରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ କିପରି ଜାଣିଲେ ?


ଆଲେକ୍ସି ସେଣ୍ଟ ମାର୍ଟିନ୍‌ଙ୍କ ପେଟରେ କ୍ଷତ

ପାକସ୍ଥଳୀ କିପରି କାମ କରେ ତାହାର ଆବିଷ୍କାର ଅକସ୍ମାତ୍ ଘଟିଥିଲା । ୧୮୨୨ ମସିହାରେ, ଆଲେକ୍ସି ସେଣ୍ଟ ମାର୍ଟିନ୍ ନାମକ ଜଣେ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ପେଟରେ ଦୁର୍ଘଟଣାବଶତଃ ଗୁଳି ବାଜିଥିଲା । ଡାକ୍ତର ୱିଲିୟମ୍ ବିଉମଣ୍ଟଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ତାଙ୍କର ଚିକିତ୍ସା କରାଯାଇଥିଲା । ତଥାପି, ତାଙ୍କର କ୍ଷତ କେବେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭଲ ହୋଇନଥିଲା, ଏକ ଛୋଟ ସ୍ଥାୟୀ ଛିଦ୍ର ରହିଯାଇଥିଲା । ଏହି ଛିଦ୍ର ଦେଇ ଡାକ୍ତର ବିଉମଣ୍ଟ ପାକସ୍ଥଳୀରେ ପରିପାକ କିପରି ଘଟୁଛି ତାହା ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରି ପାରିଥିଲେ । ବିଭିନ୍ନ ଖାଦ୍ୟ କିପରି ସରଳୀକୃତ ହୁଏ ତାହା ସେ ପରୀକ୍ଷାକରିଥିଲେ ଏବଂ ଆମର ଭାବନା ବା ମାନସିକ ଆବେଗ କିପରି ପରିପାକପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରେ ତାହା ଅଧ୍ୟୟନ କରିଥିଲେ ।

କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତ୍ର

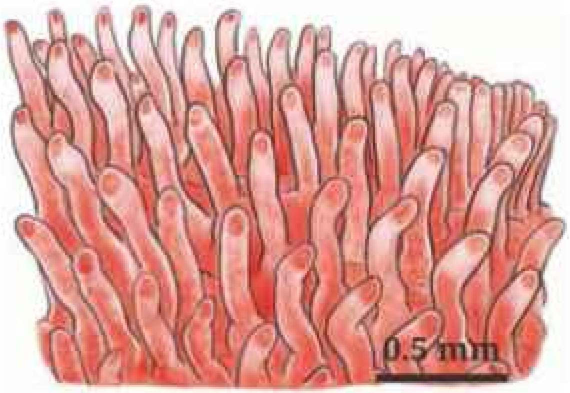
ପାକସ୍ଥଳୀ ପରେ ଆଂଶିକ ଭାବରେ ହଜମ ହୋଇଥିବା ଖାଦ୍ୟ କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତ୍ରକୁ ଚାଲିଯାଏ । ଚିତ୍ର ୯.୪ ଦେଖ । ଅନୁମାନକର ଯେ ଏହା କେତେ ଲମ୍ବା । ତୁମେ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ହେବ ଯେ ଯଦିଓ ଏହାକୁ କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତ୍ର କୁହାଯାଏ, ଏହା ପ୍ରାୟ ୬ ମିଟର ଲମ୍ବା - ତୁମ ଶ୍ରେଣୀଗୃହର ଉଚ୍ଚତାର ପ୍ରାୟ ଦୁଇଗୁଣ ! ତୁମେ ଜାଣି ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ହେବ ଯେ କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତ୍ର ହେଉଛି ପାକନଳୀର ସବୁଠାରୁ ଲମ୍ବା ଅଂଶ ।

କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତ୍ର ତିନୋଟି ଉତ୍ସରୁ କ୍ଷରିତ ପାଚକ ରସ ଗ୍ରହଣ କରେ, ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଲା- କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତ୍ରର ଭିତର ଆସ୍ତରଣ, ଯକୃତ ଓ ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟ (ଚିତ୍ର ୯.୪) । ଯକୃତ ସାମାନ୍ୟ କ୍ଷାରକୀୟ ପ୍ରକୃତିର ପିତ୍ତ କ୍ଷରଣକରେ । 'ଅମ୍ଳୀୟ, କ୍ଷାରକୀୟ ଓ ନିରପେକ୍ଷ ପଦାର୍ଥର ଅନୁସନ୍ଧାନ' ଅଧ୍ୟାୟରେ ଥିବା ନିରପେକ୍ଷୀକରଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ ମନେ ପକାଅ । ପିତ୍ତ ପାକସ୍ଥଳୀରୁ ତଳକୁ ଯାଉଥିବା ଖାଦ୍ୟରେ ମିଶି ଅମ୍ଳକୁ ନିରପେକ୍ଷ କରେ ଏବଂ ସ୍ନେହସାରକୁ କ୍ଷୁଦ୍ର କଣାରେ ଭାଙ୍ଗି ଦିଏ, ଯାହା ଏହାର ପରିପାକକୁ ସହଜ କରିଥାଏ (ଚିତ୍ର ୯.୪) ।

ଚିତ୍ର ୯.୪ ପାକନଳୀ (ବିସ୍ତାରିତ ରୂପ)

ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟରୁ ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟ ରସ କ୍ଷରିତହୁଏ । ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟ ରସ କ୍ଷାରୀୟ ପ୍ରକୃତିର ଏବଂ ଖାଦ୍ୟରେ ଏହାର ଉପସ୍ଥିତି ଏସିଡକୁ ନିରପେକ୍ଷ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ଏହା ସହିତ, ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟ ରସ ମଧ୍ୟ ଶ୍ୱେତସାର, ପୁଷ୍ଟିସାର ଏବଂ ସ୍ନେହସାରକୁ ସରଳ କରିଥାଏ । କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତ୍ର କାନ୍ଥରୁ କ୍ଷରିତ ପାଚକ ରସ ସ୍ନେହସାର, ପ୍ରୋଟିନ୍ ଏବଂ ଆଂଶିକ ଭାବରେ ହଜମ ହୋଇଥିବା ଶ୍ୱେତସାରକୁ ଆହୁରି ସରଳ କରିଥାଏ ।

DRAFT



ଚିତ୍ର ୯.୫ କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତର ଭିତର ପଟ ଆସ୍ତରଣ

ପରିପାକ ହୋଇଥିବା ପୋଷକ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକ କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତରୁ ଏହାର କାନ୍ଥରେ ଥିବା ରକ୍ତବାହୀ ନଳୀରେ ପ୍ରବାହିତ ରକ୍ତକୁ ପ୍ରବେଶକରନ୍ତି। ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ପୋଷକତତ୍ତ୍ୱର ଅବଶୋଷଣ କୁହାଯାଏ। ଏହି ପୋଷକତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକ କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତରୁ କିପରି ଅବଶୋଷିତ ହୁଏ ? କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତର ଭିତର ପଟ ଆସ୍ତରଣ ପତଳା ଏବଂ ଏଥିରେ ହଜାର ହଜାର ଆଙ୍ଗୁଠି ପରି ଉପରକୁ ଉଠିଥିବା ଅଂଶ ଥାଏ । (ଚିତ୍ର ୯.୫) ଏହି ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ ପୋଷକ ତତ୍ତ୍ୱ ଅବଶୋଷଣ ପାଇଁ ପୃଷ୍ଠ ପାର୍ଶ୍ୱ (Surface area) ବୃଦ୍ଧି କରେ । ଏହି ଆଙ୍ଗୁଠି ପରି ପ୍ରକ୍ଷେପଣଗୁଡ଼ିକ ଦେଇ ହଜମ ହୋଇଥିବା ପୋଷକତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକ ରକ୍ତରେ ପ୍ରବେଶକରେ । ରକ୍ତ ଏହାକୁ ଦେହର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶକୁ ନେଇଯାଏ।

ଏହି ପୋଷକ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକ ଶକ୍ତି ପ୍ରଦାନକରନ୍ତି, ବୃଦ୍ଧି ଓ କ୍ଷତିଗ୍ରସ୍ତ ଅଙ୍ଗ ମରାମତିରେ ସାହାଯ୍ୟକରନ୍ତି ଏବଂ ଶରୀରକୁ ସଠିକ୍ ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରନ୍ତି ।

ବିଜ୍ଞାନ ଏବଂ ସମାଜ

ସିଲିଆକ୍ (Celiac)ରୋଗରେ ଶରୀର ଗ୍ଲୁଟେନ୍ ନାମକ ପୁଷ୍ଟିସାର ସହିତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରେ। ଗ୍ଲୁଟେନ୍ ଗହମ, ବାର୍ଲି ଏବଂ ରାଇ (Rye)ରେ ଗ୍ଲୁଟେନ୍ ଥାଏ। ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତର ଭିତର ଆସ୍ତରଣ (ଯେଉଁଠାରେ ପୁଷ୍ଟିସାର ଜାତୀୟ ପଦାର୍ଥ ଶୋଷିତ ହୁଏ), କ୍ଷତିଗ୍ରସ୍ତ ହୁଏ। ଫଳସ୍ୱରୂପ, ଅନ୍ତନଳୀ ଠିକ୍ ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିପାରେ ନାହିଁ। ସିଲିଆକ୍ ରୋଗ ପରିଚାଳନା କରିବାର ଏକମାତ୍ର ଉପାୟ ହେଉଛି, ଗ୍ଲୁଟେନ୍ ଯୁକ୍ତ ଖାଦ୍ୟ ପରିତ୍ୟାଗ କରିବା। ଯଥା, ବାଜରା, ମାଣ୍ଡିଆ ପ୍ରଭୃତି ମିଲେଟ୍ ଜାତୀୟ ଶସ୍ୟ ସ୍ୱାଭାବିକ ଭାବରେ ଗ୍ଲୁଟେନ୍ -ମୁକ୍ତ ହୋଇଥିବାରୁ ଉତ୍ତମ ବିକଳ୍ପ ଖାଦ୍ୟ ଅଟନ୍ତି।

ବୃହଦନ୍ତ

ଅଧିକାଂଶ ପୋଷକତତ୍ତ୍ୱ କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତରେ ପାଚନ ଏବଂ ଶୋଷଣ ହେବା ପରେ, ଅପାଚ୍ୟ ଖାଦ୍ୟସବୁ କ'ଣ ହୁଏ ? ଏହା ବୃହଦନ୍ତରେ ପ୍ରବେଶ କରେ। **ବୃହଦନ୍ତ** ପ୍ରାୟ ୧.୫ ମିଟର ଲମ୍ବ। ଏହା କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତ ଅପେକ୍ଷା ଛୋଟ। ତେବେ ଏହାକୁ ବୃହଦନ୍ତ କାହିଁକି କୁହାଯାଏ ? କାରଣ ଏହା କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତ ଅପେକ୍ଷା ଚଉଡ଼ା। ବୃହଦନ୍ତ ଅପାଚ୍ୟ ଖାଦ୍ୟରୁ ପାଣି ଏବଂ କିଛି ଲବଣ ଶୋଷଣ କରି ବର୍ଜ୍ୟପଦାର୍ଥକୁ ଅର୍ଦ୍ଧ-କଠିନ କରିଥାଏ। ଏହି ଅର୍ଦ୍ଧ-କଠିନ ବର୍ଜ୍ୟପଦାର୍ଥକୁ **ମଳ** କୁହାଯାଏ। ଯେପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଶରୀର ମଳକୁ ବାହାର କରିବାକୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ନ ହୋଇଛି ସେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ମଳ ବୃହଦନ୍ତର ତଳ ଅଂଶରେ, (ଯାହାକୁ **ମଳାଶୟ** କୁହାଯାଏ,) ରହିଥାଏ । ଫଳ, ପନିପରିବା ଏବଂ ଅକାଣ୍ଡିଆ ଶସ୍ୟ ଭଳି ତନ୍ତୁଯୁକ୍ତ ଖାଦ୍ୟ ଖାଇବା ଦ୍ୱାରା ବୃହଦନ୍ତ ଠିକ୍ ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ ଓ ମଳ ସହଜରେ

DRAFT

ବାହାରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟକରେ । ଶେଷରେ, ଏହା ବହିଃଷ୍କରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ମଳଦ୍ୱାର ଦେଇ ବାହାରକୁ ନିଷ୍କାସିତହୁଏ । ଏହିପରି ତୁମକୁ ସୁସ୍ଥ ରଖିବା ପାଇଁ ତୁମ ଶରୀର ଅନାବଶ୍ୟକ ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁକୁ ବାହାରକରିଦିଏ, !

ଖାଦ୍ୟରୁ ପୋଷକତତ୍ତ୍ୱ ଶୋଷଣ କରିବା ଏବଂ ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁକୁ ବାହାର କରିବା ପାଇଁ ପରିପାକ ତନ୍ତ୍ରର କାର୍ଯ୍ୟ ଆକର୍ଷଣୀୟ ନୁହେଁ କି ?

ଚିତ୍ତାକର୍ଷକ ତଥ୍ୟ

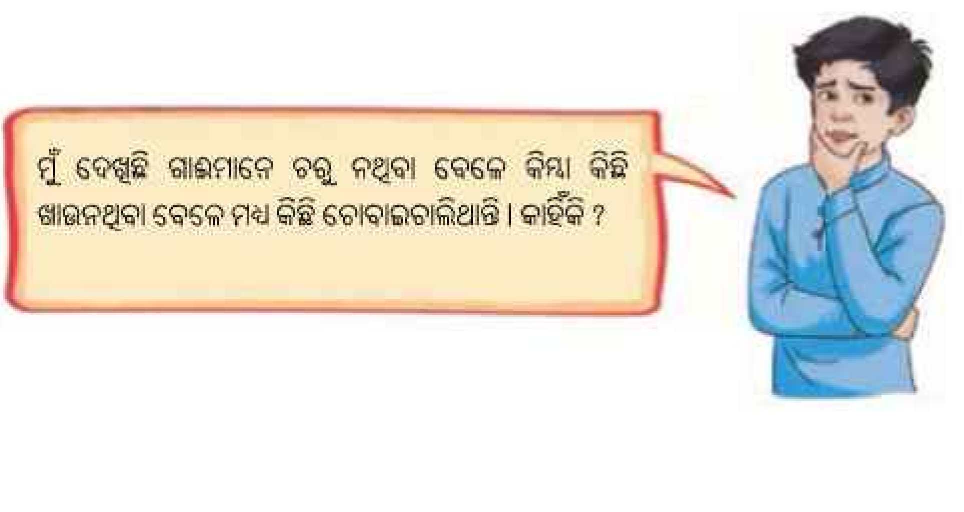
ବୃହଦନ୍ତ୍ରରେ ବିଭିନ୍ନ ଅଣୁଜୀବ ଥାଆନ୍ତି, ଯେପରିକି ବୀଜାଣୁ, ଯାହା ହଜମରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ସେମାନେ ଆମର ପାଚନ ତନ୍ତ୍ରକୁ ସୁସ୍ଥ ରଖିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରନ୍ତି । ସେମାନେ ହଜମ ହୋଇ ନଥିବା ଖାଦ୍ୟକୁ, ବିଶେଷକରି ତନ୍ତୁକୁ ଭାଙ୍ଗିଦିଅନ୍ତି ଏବଂ ଆବଶ୍ୟକ ପୋଷକ ଉତ୍ପନ୍ନ କରନ୍ତି । ତନ୍ତୁଯୁକ୍ତ ଖାଦ୍ୟ ଏବଂ ବିଶେଷକରି 'କିଣ୍ୱିତ ଖାଦ୍ୟ' (ଯେପରିକି ଦହି, ଘୋଳଦହି, ଶ୍ରୀଖଣ୍ଡ, କାଞ୍ଜି, ଆଚାର, ଏଣ୍ଡୁରିପିଠା ଏବଂ ପଖାଳ ଭାତ) ସୁସ୍ଥ ପାଚନ ପ୍ରଣାଳୀ ଏବଂ ସାମଗ୍ରିକ ସୁସ୍ଥତା ପାଇଁ ଉତ୍ତମ ଅଟେ ।

ବିଜ୍ଞାନ ଓ ସମାଜ

ଉତ୍ତମ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ବଜାୟ ରଖିବାରେ ପାଚନର ଗୁରୁତ୍ୱ ଶତାବ୍ଦୀ ଶତାବ୍ଦୀ ଧରି ସ୍ୱୀକୃତ । ଏକ ପ୍ରାଚୀନ ଆୟୁର୍ବେଦ ଗ୍ରନ୍ଥ, "ଚରକ ସଂହିତା"ରେ ସହଜରେ ପାଚନଯୋଗ୍ୟ ଖାଦ୍ୟ ଓ ପାଚନ ଶକ୍ତି ବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ଅଦା, ଗୋଲମରିଚ ଏବଂ ଜିରା ଭଳି ମସଲାର ସୁବିଚାରିତ ବ୍ୟବହାର ଉପରେ ଆଲୋକପାତ କରାଯାଇଛି । ପୋଷଣ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିଜ୍ଞାନର ଅଗ୍ରଗତି ମଧ୍ୟ ପାଚନ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ବଜାୟ ରଖିବାରେ ଯେଉଁଗୁଡ଼ିକୁ ମୁଖ୍ୟ କାରଣ ଭାବରେ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦେଉଛନ୍ତି ସେହି ବିଷୟଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି ମଧ୍ୟ ଠିକ୍ ସମୟରେ ଖାଦ୍ୟ ଖାଇବା, ସଚେତନ ଖାଦ୍ୟାଭ୍ୟାସ ଏବଂ ଅତ୍ୟଧିକ ଖାଦ୍ୟ ଗ୍ରହଣ ଏଡାଇବା ।

DRAFT

୯.୧.୨ ସମସ୍ତ ପ୍ରାଣୀଙ୍କର ଖାଦ୍ୟ ପାଚନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ମଣିଷ ସହିତ ସମାନ କି ?



ଚିତ୍ର ୯.୬ ପାକୁଳି କରୁଥିବା ପଶୁର ପାଚନ ତନ୍ତ୍ର

ଗାଈ (ଚିତ୍ର ୯.୬) ଏବଂ ମଇଁଷି ଭଳି ତୃଣଭୋଜୀ ପ୍ରାଣୀମାନେ ଘାସ, କୁଟା ଇତ୍ୟାଦି ଖାଇବା ସମୟରେ ଶୀଘ୍ର ଶୀଘ୍ର ଖାଦ୍ୟକୁ ଗିଳି ଦିଅନ୍ତି । ଏହି ଖାଦ୍ୟ ପାକସ୍ଥଳୀର ପ୍ରଥମ ଭାଗ ରୁମେନ୍ (rumen) ରେ ରହେ । ଏଠାରେ ଖାଦ୍ୟର ଆଂଶିକ ପାଚନ ହୁଏ । ପରେ ଏହି ଆଂଶିକ ଭାବରେ ପାଚନ ହୋଇଥିବା ଖାଦ୍ୟ ଛୋଟ ଛୋଟ ଗୁଳାରେ ପରିଣତ ହୋଇ ପାଟିକୁ ଫେରି ଆସେ । ସେମାନେ ତାକୁ ପୁଣି ଥରେ ଚୋବେଇ ଚୋବେଇ ଖାଇଥା'ନ୍ତି । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ରୋମନ୍ଥନ (ପାକୁଳି କରିବା) ଏବଂ ଏହି ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କୁ ରୋମନ୍ଥକ କୁହାଯାଏ । ଗୋଟିଏ ଗାଈ ଦିନକୁ ପ୍ରାୟ ୮ ଘଣ୍ଟା କେବଳ ଖାଦ୍ୟ ଚୋବାଇବାରେ ବିତାଏ ! ଭଲ ଭାବରେ ଚୋବାଇଥିବା ଖାଦ୍ୟ ପୁନର୍ବାର ଅଧିକ ହଜମ ପାଇଁ ଗ୍ରାସନଳୀ ବା ଖାଦ୍ୟନଳୀ ପରିପାକନଳୀ ଦେଇ (oesophagus) ପାକସ୍ଥଳୀକୁ ଯାଏ ।

ପକ୍ଷୀମାନଙ୍କର ଦାନ୍ତ ନାହିଁ, କିନ୍ତୁ ସେମାନଙ୍କର ପାକସ୍ଥଳୀ ତଳକୁ ଏକ କୋଠରୀ ଅଛି ଯାହାକୁ ଗିଜାର୍ଡ (gizzard) କୁହାଯାଏ (ଚିତ୍ର ୯.୭) । ଗିଜାର୍ଡର କାନ୍ଥର ସଙ୍କୋଚନ ଓ ଶିଥିଳନ ତଥା ପକ୍ଷୀମାନେ ପ୍ରାୟତଃ ଗିଳି ଦେଉଥିବା ଛୋଟ ଗୋଡି ସାହାଯ୍ୟରେ ଖାଦ୍ୟ ଛୋଟ ଖଣ୍ଡରେ ପରିଣତ ହୁଏ ।

ଏହା ଦର୍ଶାଉଛି ଯେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଖାଦ୍ୟ ହଜମକରିବା ପାଇଁ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ପାଚନ ନଳୀର ଗଠନ ଓ କାର୍ଯ୍ୟଧାରା ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ହୋଇଥାଏ ।

ଚିତ୍ର ୯.୭ ପକ୍ଷୀମାନଙ୍କରେ ପାଚନ ତନ୍ତ୍ର

ଆମେ ଶିଖିଲେ ଯେ ପାଚନହୋଇଥିବା ଖାଦ୍ୟରୁ ମିଳୁଥିବା ପୋଷକ ଦ୍ରବ୍ୟ ଶରୀରର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶକୁ ଯାଏ । କିଛି ପୋଷକ ଦ୍ରବ୍ୟ ଶରୀର ଗଠନ ଓ ମରାମତିରେ ସାହାଯ୍ୟକରେ, କିନ୍ତୁ ଚିନି ପରି ଅନ୍ୟ କିଛି ଖାଦ୍ୟ ଶରୀର ଭିତରେ ଭାଙ୍ଗି ଯାଇ ସରଳୀକୃତ ହୁଏ ଓ ଶକ୍ତିମୋଚନ କରେ । ଯେଉଁ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ପୋଷକ ପଦାର୍ଥ ବ୍ୟବହାରଯୋଗ୍ୟ ଶକ୍ତିରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୁଏ ତାହାକୁ ଶ୍ୱସନ (respiration) କୁହାଯାଏ । ଆସ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କଠାରେ କିପରି ଘଟେ ତାହା ଅନ୍ୱେଷଣ କରିବା ।

୯.୨ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଶ୍ୱସନ

ଚିନ୍ତା

ଆମେ ଷଷ୍ଠ ଶ୍ରେଣୀ ବିଜ୍ଞାନ ପୁସ୍ତକର 'ଜୀବଜଗତର ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ' ଅଧ୍ୟାୟରେ ଜାଣିଥିଲେ ଯେ ସମସ୍ତ ଜୀବ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା କରନ୍ତି । ସମସ୍ତ ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ଶ୍ୱସନ ପ୍ରକ୍ରିୟା କ'ଣ ସମାନ ? ଆସ, ପ୍ରଥମେ ମଣିଷଙ୍କ ଶ୍ୱସନ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ବୁଝିବା ।

୯.୨.୧ ମଣିଷ ଶରୀରରେ ଶ୍ୱସନ

ତୁମେ ଜାଣ ଯେ ଆମେ ଅମ୍ଳଜାନ ଗ୍ରହଣକରିବା ଏବଂ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ତ୍ୟାଗକରିବା ପାଇଁ ନିରନ୍ତର ପ୍ରଶ୍ୱାସନେଉ ଓ ନିଃଶ୍ୱାସ ଛାଡୁ। ଏହି ଅମ୍ଳଜାନ ଶରୀରରେ କିପରି ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ? ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ଓ ଶ୍ୱସନ ଭିନ୍ନ କି ? ଆସ, ଜାଣିବା।

ଆମେ କିପରି ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା କରୁ ?

ବାୟୁ ନେବା ଏବଂ ବାୟୁ ଛାଡିବା ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା କୁହାଯାଏ। ଖାଦ୍ୟ ବିନା ଗୋଟିଏ ସପ୍ତାହ ବଞ୍ଚିବା କଷ୍ଟକର; ପାଣି ବିନା ଦିନେ କିମ୍ବା ଦୁଇ ଦିନ, କିନ୍ତୁ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ବିନା ଆମେ ସାଧାରଣତଃ କିଛି ମିନିଟ୍ ରୁ ଅଧିକ ବଞ୍ଚିପାରିବା ନାହିଁ। ଏପରି କାହିଁକି ହୁଏ ? କାରଣ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ଯୋଗୁଁ ଆମେ ଜୀବିତ ଅଛୁ । କେବଳ ମଣିଷ ନୁହେଁ, ଉଦ୍ଭିଦ ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପ୍ରାଣୀ ମଧ୍ୟ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟାକରନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଆମେ କିପରି ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା କରୁ ?

ଯେପରି ଖାଦ୍ୟ ପାଚନତନ୍ତ୍ରରେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପଥ ଅନୁସରଣ କରିଥାଏ, ସେହିପରି ଆମ ଶରୀରରେ ମଧ୍ୟ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ଓ ଶ୍ୱସନ ପାଇଁ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତନ୍ତ୍ର ରହିଛି । ଏହି ତନ୍ତ୍ରକୁ ଶ୍ୱସନ ତନ୍ତ୍ର (respiratory system) କୁହାଯାଏ। ଚିତ୍ର ୯.୮ ରେ ଦେଖାଯାଇଥିବା ପରି ଶ୍ୱସନତନ୍ତ୍ରରେ ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ ଥାଏ। ଶ୍ୱସନ ତନ୍ତ୍ରରେ ଗ୍ୟାସଗୁଡ଼ିକର ବିନିମୟ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପଥ ଅନୁସରଣକରେ। ଯେଉଁ ପଥରେ ବାୟୁ ଗ୍ରହଣ ଓ ନିଷ୍କାସନ ହୋଇଥାଏ, ତାହାର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ ଶ୍ୱସନ ତନ୍ତ୍ରର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ।

ଶ୍ୱସନତନ୍ତ୍ର ନାସାରନ୍ଧ୍ର (ନାକପୁଡା) ନାମକ ଏକ ଯୋଡା ରନ୍ଧ୍ର ସହିତ ଆରମ୍ଭହୁଏ ଯାହା ମାଧ୍ୟମରେ ଆମେ ପ୍ରଶ୍ୱାସ ନେଉ ଏବଂ ନିଃଶ୍ୱାସ ବାୟୁ ତ୍ୟାଗ କରୁ (ଚିତ୍ର ୯.୮)। ଆମର ପ୍ରଶ୍ୱାସ ବାୟୁ ନାସାପଥ ନାମକ ଏକ ଯୋଡା ଛୋଟ ପଥ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରେ। ତୁମେ ତୁମର ନାକ ଭିତରେ ଛୋଟ କେଶ ଦେଖିଛ କି ? ଏହି କେଶ ଶ୍ଳେଷ୍ମା ସହିତ ମିଶି ଆମେ ପ୍ରଶ୍ୱାସରେ ନେଉଥିବା ବାୟୁରୁ ଧୂଳି ଏବଂ ମଇଳାକୁ ଧରି ରଖନ୍ତି । ଏହି କାରଣରୁ ଆମେ ପାଟିରେ ନ ନେଇ ନାକ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଶ୍ୱାସ ନେବା ଉଚିତ। ନାସାପଥରୁ ବାୟୁନଳୀ ମାଧ୍ୟମରେ ବାୟୁ ଆମ ଫୁସଫୁସରେ ପହଞ୍ଚେ। ବାୟୁ ନଳୀ ଦୁଇଟି ଶାଖାରେ ବିଭକ୍ତ ହୋଇ ଦୁଇଟି ଫୁସଫୁସରେ ପ୍ରବେଶ କରେ। ଫୁସଫୁସରେ, ଏହି ଦୁଇ ଶାଖା ଆହୁରି ଛୋଟ ଏବଂ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଶାଖାରେ ବିଭକ୍ତ ହୁଏ ଯାହା କୋଟରିକା (alveoli) ନାମକ ଛୋଟ ଛୋଟ ବେଲୁନ ପରି ଥଳିରେ ଶେଷହୁଏ (ଚିତ୍ର ୯.୮)। ଆମର ଫୁସଫୁସ ଛାତିର ପଞ୍ଜରା ଦ୍ୱାରା ସୁରକ୍ଷିତ ।

ଚିତ୍ର ୯.୮ : ମାନବ ଶ୍ୱସନତନ୍ତ୍ର

ବିଜ୍ଞାନ ଓ ସମାଜ

ଯଦିଓ ପ୍ରଶ୍ୱାସ ବାୟୁରୁ ଅନେକ ପରିମାଣରେ ଧୂଳି ଛାଣି ହୋଇରହିଯାଏ, ତଥାପି ଅନେକ ସମୟରେ ଛୋଟ ଛୋଟ ସଂକ୍ରାମକ ରୋଗ କଣିକା ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍‌କୁ ପ୍ରବେଶ କରିପାରେ। ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, COVID-19 ମହାମାରୀ ସମୟରେ, SARS-CoV-2 ଜୀବାଣୁ ବା ଭାଇରସ ଶ୍ୱାସତନ୍ତ୍ରକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରିଥିଲା, ଯାହା ଫଳରେ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟାରେ ଅସୁବିଧା ହେଉଥିଲା ଏବଂ ପ୍ରାୟତଃ ଗୁରୁତର ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ ସମସ୍ୟା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା।

DRAFT

ଆସ, ଏକ ସରଳ ପ୍ରତିରୂପ (Model) ତିଆରି କରି ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟାର କୌଶଳ ବୁଝିବା ।

କାର୍ଯ୍ୟକଳାପ ୯.୨ ଆସ, ଗୋଟିଏ ମଡ଼େଲ୍ ତିଆରି କରିବା ।

- ଢାଙ୍କୁଣି ଥିବା ଗୋଟିଏ ବଡ଼ଡ଼ା ସ୍ୱଚ୍ଛ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ବୋତଲ ନିଅ । ଏହାର ତଳ ଅଂଶ କାଟି ବାହାର କରି ଦିଅ ।
- ବୋତଲର ଢାଙ୍କୁଣିରେ ଏକ ଛିଦ୍ରକର ।
- ଚିତ୍ର ୯.୯ରେ ଦେଖାଯାଇଥିବା ପରି ଏକ Y-ଆକାରର ଫାମ୍ପା ନଳୀ ନିଅ ।
- ନଳୀର ଦୁଇ କେନା ଶେଷରେ ଦୁଇଟି ଫୁଙ୍କାଯାଇ ନ ଥିବା ବେଲୁନ୍ ପୂରାଅ । ଗୋଟିଏ ରବର ବ୍ୟାଣ୍ଡ୍ ସହିତ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଭଲ ଭାବରେ ବାନ୍ଧି ଦିଅ, ଯେପରିକି ତାହା ଭିତରକୁ ବାୟୁ ଯାଇପାରିବ ନାହିଁ ।
- ନଳୀର ସିଧା ପାଖକୁ ଢାଙ୍କୁଣି ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ କଣା କରି ବୋତଲ ଭିତରକୁ ପ୍ରବେଶ କରାଅ ଓ ଢାଙ୍କୁଣିକୁ ମାଟି ଲଗାଇ ଭଲ ଭାବରେ ସିଲ୍ କରିଦିଅ, ଯାହା ଫଳରେ ଏହା ବାୟୁରୋଧୀ ହୋଇପାରିବ ।
- ବୋତଲର ଖୋଲା ତଳ ଭାଗରେ ଏକ ପତଳା ରବର ଖଣ୍ଡ ବା ବେଲୁନ୍‌କୁ ବଡ଼ ରବର ବ୍ୟାଣ୍ଡ୍ ଦ୍ୱାରା ଭଲ ଭାବରେ ବାନ୍ଧିଦିଅ ।

ଚିତ୍ର ୯.୯ (କ) ପ୍ରଶ୍ୱାସ ଚିତ୍ର ୯.୯ (ଖ) ନିଃଶ୍ୱାସ
ଚିତ୍ର ୯.୯ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟାର କୌଶଳ ପ୍ରଦର୍ଶନ ପାଇଁ ମଡେଲ୍

ତଳ ଭାଗରେ ଲାଗିଥିବା ରବର ବା ବେଲୁନ୍‌କୁ ମଝିରୁ ତଳ ଆଡ଼କୁ ଟାଣ ଏବଂ ବେଲୁନ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ଦେଖ (ଚିତ୍ର ୯.୯ କ) । ତୁମେ କ'ଣ ଦେଖୁଛ ? ଏବେ ରବରକୁ ଉପରକୁ ଛାଡି ଦିଅ ଏବଂ ବେଲୁନ୍ ଗୁଡ଼ିକୁ ଦେଖ (ଚିତ୍ର ୯.୯ ଖ) । ବେଲୁନ୍‌ଗୁଡ଼ିକରେ ତୁମେ କ'ଣ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦେଖୁଛ ? ଯେତେବେଳେ ତୁମେ ରବର ସିଟ୍‌କୁ ତଳକୁ ଟାଣ, ବେଲୁନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଫୁଲିଯାଏ । ବିପରୀତ ଭାବରେ, ଯେତେବେଳେ ତୁମେ ରବର ସିଟ୍‌କୁ ଉପରକୁ ଛାଡିଦିଅ, ବେଲୁନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ସଂକୁଚିତ ହୋଇଯାଏ ।

(କ) ପ୍ରଶ୍ୱାସ (ଖ) ନିଃଶ୍ୱାସ

ଚିତ୍ର ୯.୧୦ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟାର କୌଶଳ

ତୁମେ ଯେତେବେଳେ ପ୍ରଶ୍ୱାସ ନିଅ, ପଞ୍ଜରା ହାଡଗୁଡ଼ିକ ଉପରକୁ ଏବଂ ବାହାରକୁ ଠେଲି ହୋଇଯିବାରୁ ତୁମ ଛାତି ବିସ୍ତାରିତ ହୁଏ ଅର୍ଥାତ୍ ଆୟତନ ବୃଦ୍ଧିପାଏ । ପ୍ରଶ୍ୱାସ ନେବା ସମୟରେ ଫୁସଫୁସ ତଳେ ଥିବା ଏକ ଗମ୍ବୁଜ ଆକୃତିର ମାଂସପେଶୀ, ଯାହାକୁ ମଧ୍ୟଛଦା (diaphragm) କୁହାଯାଏ, ତାହା ତଳକୁ ଗତିକରେ (ଚିତ୍ର ୯.୧୦ କ) । ଏହା ଫଳରେ ଛାତି ଭିତରେ ସ୍ଥାନ ବୃଦ୍ଧି ହୁଏ ଓ ବାୟୁ ଫୁସଫୁସରେ ପ୍ରବେଶ କରେ । ତୁମେ ନିଃଶ୍ୱାସ ବାହାର କରିବା ବେଳେ ପଞ୍ଜରାଗୁଡ଼ିକ ତଳକୁ ଏବଂ ଭିତରକୁ ଗତି କରେ, ଏବଂ ମଧ୍ୟଛଦା ଉପରକୁ ଉଠିଯାଏ (ଚିତ୍ର ୯.୧୦ ଖ), ଛାତି ଭିତରେ ସ୍ଥାନ ହ୍ରାସହୁଏ ଏବଂ ଫୁସଫୁସରୁ ବାୟୁ ବାହାରକୁ ଠେଲିହୋଇଯାଏ ।

DRAFT

ଚିତ୍ର ୯.୧୦ ରେ ଆମେ କରିଥିବା ମଡେଲରେ ଥିବା ବେଲୁନଗୁଡ଼ିକ କାହାକୁ ପ୍ରତିନିଧିତ୍ୱ କରନ୍ତି ? ରବର ଖଣ୍ଡ କାହାକୁ ପ୍ରତିନିଧିତ୍ୱ କରେ ? ଏହି ମଡେଲରେ ବେଲୁନଗୁଡ଼ିକ ଫୁସଫୁସକୁ ପ୍ରତିନିଧିତ୍ୱ କରନ୍ତି ଏବଂ ରବର ଖଣ୍ଡ ମଧ୍ୟଚ୍ଛଦାକୁ ପ୍ରତିନିଧିତ୍ୱ କରେ ।

ବିଜ୍ଞାନ ଏବଂ ସମାଜ

ସୁସ୍ଥ ଜୀବନ ପାଇଁ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ଅଭ୍ୟାସ

ଭାରତ ତଥା ବିଶ୍ୱର ବିଭିନ୍ନ ସଂସ୍କୃତିରେ ଶହ ଶହ ବର୍ଷ ଧରି ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ବ୍ୟାୟାମ (ପ୍ରାଣାୟାମ) ଅଭ୍ୟାସ କରାଯାଇ ଆସୁଅଛି । ଶ୍ୱସନ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ, ମାନସିକ ଶାନ୍ତି ଏବଂ ଏକାଗ୍ରତାକୁ ଉନ୍ନତ କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରାଣାୟମ ଏକ ଜଣାଶୁଣା ପଦ୍ଧତି । ଲଦାଖରେ, ଲୋକମାନେ ଟୁମ୍ମୋ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ଅଭ୍ୟାସ କରନ୍ତି, ଏହି କୌଶଳ ଫୁସଫୁସ କାର୍ଯ୍ୟକୁ ଉନ୍ନତକରେ ଏବଂ ଥଣ୍ଡା ପାଗରେ ମଧ୍ୟ ଶରୀରକୁ ଉଷ୍ମ ରଖିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ସେହିପରି, ସୁସ୍ଥତାକୁ ପ୍ରୋତ୍ସାହିତ କରିବା ପାଇଁ ଗଭୀର ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା କୌଶଳ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ଅନେକ ପାରମ୍ପରିକ ପ୍ରଥାରେ ଲୟବଦ୍ଧ ଶ୍ୱାସ ନିୟନ୍ତ୍ରଣକରି ଗଭୀର ଶ୍ୱାସ ସହିତ ଜପକୁ ଯୋଡା ଯାଇଛି । ଏହାଦ୍ୱାରା ଶାନ୍ତି, ସ୍ଥିରତା ଓ ମାନସିକ ସ୍ୱଚ୍ଛତା ବଢିଥାଏ ।

ଆମେ ନିଃଶ୍ୱାସରେ କ'ଣ ବାହାର କରୁ ?

କାର୍ଯ୍ୟ ୯.୩ ଆସ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବା ।

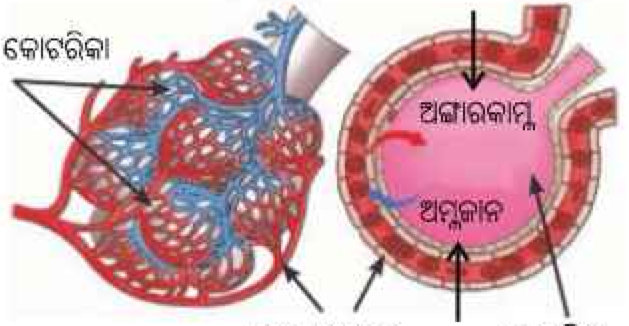
ଏହା ଶିକ୍ଷକଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରାଯିବ ।

- ଚିତ୍ର ୯.୧୧ ରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ପରି ଦୁଇଟି ପରୀକ୍ଷା ନଳୀ 'କ' ଏବଂ 'ଖ' ରେ ସମାନ ପରିମାଣରେ ସଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଚୂନ ପାଣି ନିଅ ।
- ପରୀକ୍ଷା ନଳୀ 'କ' ରେ ଏକ ସିରିଞ୍ଜ/ପିଚକାରୀ (ଚିତ୍ର ୯.୧୧ 'କ') ବ୍ୟବହାର କରି ବାୟୁ ପ୍ରବେଶ କରାଅ । ଏହା ସେହି ସମାନ ବାୟୁ ଯାହା ତୁମେ ପ୍ରଶ୍ୱାସରେ ନିଅ ।
- ପରୀକ୍ଷା ନଳୀ 'ଖ' ରେ ବାରମ୍ବାର ତୁମ ମୁହଁ ଦେଇ ବାୟୁକୁ ଫୁଙ୍କି ଭର୍ତ୍ତିକର ।
- ତୁମେ କ'ଣ ଚୂନ ପାଣିର ରଙ୍ଗରେ କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦେଖୁଛ ?

ଚିତ୍ର ୯.୧୧ : (କ) ପିଚକାରୀ/ସିରିଞ୍ଜ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଚୂନ ପାଣିରେ ବାୟୁ ପ୍ରବେଶ
(ଖ) ଚୂନ ପାଣିରେ ନିଃଶ୍ୱାସ ବାୟୁ ପ୍ରବେଶ

ପରୀକ୍ଷା ନଳୀ 'ଖ' ରେ ଚୂନ ପାଣି କ୍ଷୀର ଭଳି ଧଳା (କିମ୍ବା ମେଘୁଆ) ହୋଇଯାଏ, କିନ୍ତୁ ପରୀକ୍ଷା ନଳୀ 'କ' ରେ ଚୂନ ପାଣି ସେପରି ହୁଏ ନାହିଁ । ଏଥିରୁ କଣ ଜଣା ପଡୁଛି ? ଚୂନ ପାଣି ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ସହିତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କଲେ କ୍ଷୀର ଭଳି ଧଳା ରଙ୍ଗ ହୋଇଯାଏ । ତେଣୁ, ଏହା ପ୍ରମାଣିତ କରେ ଯେ ନିଃଶ୍ୱାସ ବାୟୁରେ ଆମେ ପ୍ରଶ୍ୱାସରେ ନେଇଥିବା ବାୟୁ ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଥାଏ ।

DRAFT



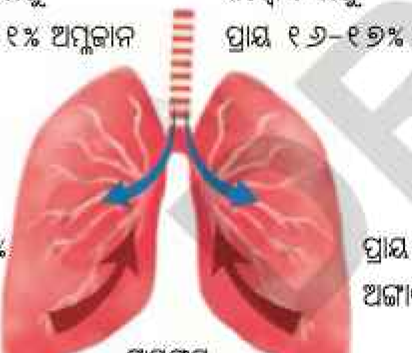
ଚିତ୍ର ୯.୧୨ କୋଟରିକା ମାଧ୍ୟମରେ ଗ୍ୟାସ୍ ବିନିମୟ

ଗ୍ୟାସ୍‌ର ବିନିମୟ କିପରି ହୁଏ ?

ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ମାଧ୍ୟମରେ, ବାହାରୁ ତାଜା ପବନ ଫୁସଫୁସରେ ପ୍ରବେଶକରେ ଏବଂ କୋଟରିକାକୁ ପୂର୍ଣ୍ଣକରେ । କୋଟରିକାର ପତଳା ପ୍ରାଚୀର ରକ୍ତପୂର୍ଣ୍ଣ ସୂକ୍ଷ୍ମ ନଳୀ ଦ୍ୱାରା ଘେରିରହିଥାଏ (ଚିତ୍ର ୯.୧୨) । ରକ୍ତ ଶରୀରରୁ କୋଟରିକାକୁ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଆଣିଥାଏ, ଯେଉଁଠାରେ ଏହା ବାୟୁ ମଧ୍ୟକୁ ମୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ସେହି ସମୟରେ କୋଟରିକାରୁ ଅମ୍ଳଜାନ ଆସି ରକ୍ତରେ ପ୍ରବେଶକରେ ଏବଂ ଶରୀରର ସମସ୍ତ ଅଂଶକୁ ପରିବାହିତ ହୁଏ ।

ତୁମେ କେବେ ଭାବିଛ କି ତୁମେ ଖାଉଥିବା ଖାଦ୍ୟ ତୁମକୁ କିପରି ଶକ୍ତି ପ୍ରଦାନକରେ ? ମୁଖ୍ୟ କଥା ହେଉଛି କେବଳ ଖାଦ୍ୟ ନୁହେଁ ବରଂ ଆମେ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟାରେ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବା ଅମ୍ଳଜାନ ମଧ୍ୟ ଏଥିପାଇଁ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ! ଯେତେବେଳେ ଆମେ ଖାଦ୍ୟ ଖାଉ, ଆମର ଶରୀର ଏହାକୁ ଶର୍କରା (ଗ୍ଲୁକୋଜ) ଭଳି ସରଳ ପଦାର୍ଥରେ ପରିଣତ କରେ । ଶକ୍ତି ମୁକ୍ତ କରିବା ପାଇଁ ଅମ୍ଳଜାନ ଗ୍ଲୁକୋଜ୍‌କୁ ଭାଙ୍ଗିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଶ୍ୱସନ କୁହାଯାଏ । ଶ୍ୱସନ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ଶବ୍ଦ ସମୀକରଣ ନିମ୍ନଲିଖିତ ପ୍ରକାର ଅଟେ ।

ଗ୍ଲୁକୋଜ୍ + ଅମ୍ଳଜାନ ⟶ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ + ଜଳ + ଶକ୍ତି



ଚିତ୍ର ୯.୧୩ ପ୍ରଶ୍ୱାସ ଏବଂ ନିଃଶ୍ୱାସ ବାୟୁରେ ଅମ୍ଳଜାନ ଏବଂ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳର ଶତକଡ଼ା ପରିମାଣ

ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ସମୟରେ, ଆମେ ଆମ ଚାରିପାଖରୁ ଅଧିକ ଅମ୍ଳଜାନ ଥିବା ବାୟୁ ଗ୍ରହଣକରୁ ଏବଂ ନିଶ୍ୱାସରେ ଅଧିକ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଥିବା ବାୟୁ ବାହାରକରୁ। ଧ୍ୟାନ ଦିଅ ଯେ, ସମସ୍ତ ଅମ୍ଳଜାନ ବ୍ୟବହୃତହୁଏ ନାହିଁ (ଚିତ୍ର ୯.୧୩) । ଅନ୍ୟ କିଛି ପ୍ରାଣୀ ଶ୍ୱସନ ସମୟରେ ଅମ୍ଳଜାନର ଏକ ବଡ଼ ଅଂଶ ବ୍ୟବହାର କରିପାରନ୍ତି । ଗ୍ୟାସର ଏହି ବିନିମୟ ଆମ ଶରୀରର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅଂଶ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନକରିବା ଏବଂ ବର୍ଜ୍ୟ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକୁ ବାହାର କରିବା ପାଇଁ ଅମ୍ଳଜାନ ପାଇବା ନିଶ୍ଚିତକରେ । ସରଳ କଥାରେ, ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ଶରୀର ଭିତରକୁ ଅମ୍ଳଜାନ ଆଣେ ଏବଂ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ବାହାରକରେ ; ମାତ୍ର ଶ୍ୱସନ ଖାଦ୍ୟକୁ ଭାଙ୍ଗିବା ଏବଂ ଶକ୍ତି ମୋଚନକରିବା ପାଇଁ ଅମ୍ଳଜାନ ବ୍ୟବହାରକରେ। ଏହି ଶକ୍ତି ଆମକୁ ଚାଲିବା, ଦୌଡ଼ିବା, ଖେଳିବା ଏବଂ ଏପରିକି ଚିନ୍ତା କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ !

ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ଏକ ଭୌତିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା, ଯେତେବେଳେ କି ଶ୍ୱସନ ଏକ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଯାହା ଶରୀର ଭିତରେ ଘଟେ । ଉଭୟ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଆମ ବଞ୍ଚିବା ପାଇଁ ଅତ୍ୟାବଶ୍ୟକ !

ଆମ ଶରୀରରେ ପୋଷକତତ୍ତ୍ୱ, ଅମ୍ଳଜାନ ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପଦାର୍ଥ ପରିବହନ ପାଇଁ ଏକ ଅନନ୍ୟ ସଂସ୍ଥା ରହିଛି । ଏହି ସଂସ୍ଥାକୁ ରକ୍ତସଂଚାଳନ ସଂସ୍ଥା କୁହାଯାଏ। ଏଥିରେ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ, ରକ୍ତ ଏବଂ ରକ୍ତବାହୀ ନଳୀ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ। ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ ରକ୍ତବାହୀ ନଳୀ ମାଧ୍ୟମରେ ରକ୍ତକୁ ପମ୍ପ କରେ, ଯାହା ଶରୀରର ସମସ୍ତ ଅଂଶକୁ ପୋଷକ, ଅମ୍ଳଜାନ ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପଦାର୍ଥର ପରିବହନ ସୁନିଶ୍ଚିତ କରେ ଏବଂ ବର୍ଜ୍ୟ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ବାହାରକୁ ବୋହି ନେଇଯାଏ।

ବିଜ୍ଞାନ ଏବଂ ସମାଜ

ଧୂମପାନ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ପାଇଁ ଅତ୍ୟନ୍ତ କ୍ଷତିକାରକ। ଏହା ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍‌କୁ କ୍ଷତି ପହଞ୍ଚାଏ ଏବଂ ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ କର୍କଟ ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଶ୍ୱାସ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅସୁସ୍ଥତା ସମେତ ଗୁରୁତର ରୋଗର ଆଶଙ୍କା ବୃଦ୍ଧିକରେ। ଏହା ଲଗାତାର କାଶ ଏବଂ ବାରମ୍ବାର ସଂକ୍ରମଣର କାରଣ ହୁଏ। ଏହା ଧୂମପାୟୀ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କୁ କ୍ଷତି ପହଞ୍ଚାଇବା ସହିତ ବାୟୁରେ ବିଷାକ୍ତ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ନିର୍ଗତକରେ, ଯାହା ଅନ୍ୟମାନଙ୍କୁ ବିପଦରେ ପକାଇଥାଏ। ଯେତେବେଳେ ଧୂମପାନ କରୁନଥିବା ବ୍ୟକ୍ତିମାନେ ଏହି ପ୍ରଦୂଷିତ ବାୟୁକୁ ପ୍ରଶ୍ୱାସରେ ନିଅନ୍ତି, ସେମାନେ ପରୋକ୍ଷ ଧୂମପାନ ଅନୁଭବ କରନ୍ତି, ଯାହା ବିଶେଷକରି ପିଲା, ଗର୍ଭବତୀ ମହିଳା ଏବଂ ବୟସ୍କମାନଙ୍କ ପାଇଁ ବିପଜ୍ଜନକ ହୋଇପାରେ। ତେଣୁ ଧୂମପାନ ଏଡ଼ାଇବା ଦ୍ୱାରା ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ଏବଂ ଆମ ଚାରିପାଖର ଲୋକଙ୍କ ମଙ୍ଗଳହୁଏ।

୯.୨.୨ ଅନ୍ୟ ପ୍ରାଣୀମାନେ କ'ଣ ମଣିଷ ପରି ସମାନ ଭାବରେ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା କରନ୍ତି ?

ତୁମେ ଜାଣିଛ ଯେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରାଣୀ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ବାସସ୍ଥାନରେ ବାସ କରନ୍ତି। ତୁମେ ପକ୍ଷୀମାନଙ୍କୁ ଉଡୁଥିବା ଏବଂ ମାଛମାନଙ୍କୁ ପହଁରୁଥିବା ଦେଖିଥିବ। ସେମାନେ କିପରି ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟାକରନ୍ତି ? ପକ୍ଷୀ, ହାତୀ, ସିଂହ, ଗାଈ, ଛେଳି, ଝିଟିପିଟି ଏବଂ ସାପ ଭଳି ପ୍ରାଣୀମାନେ ସେମାନଙ୍କର ଫୁସଫୁସ ମାଧ୍ୟମରେ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟାକରନ୍ତି । ଯଦିଓ ଏହି ସମସ୍ତ ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ଫୁସଫୁସ ଅଛି, ସେମାନଙ୍କ ଫୁସଫୁସର ଗଠନ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ। ମାଛ ପରି ଅଧିକାଂଶ ଜଳଚର ପ୍ରାଣୀଙ୍କର ବିଶେଷ ଗଠନ ଅଛି ଯାହାକୁ ଗାଲି (gills) କୁହାଯାଏ (ଚିତ୍ର ୯.୧୪)। ଏଗୁଡ଼ିକରେ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ ରକ୍ତବାହୀ ନଳୀ ଥାଏ। ରକ୍ତ ଏବଂ ପାଣିରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ଗ୍ୟାସ ମଧ୍ୟରେ ଅମ୍ଳଜାନ ଓ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳର ବିନିମୟ ଗାଲିରେ ସଂଘଟିତ ହୁଏ ।

ଚିତ୍ର ୯.୧୪ ନିଃଶ୍ୱାସ ନେବାରେ ମାଛ ଶରୀରର ଦରକାରୀ ଅଂଶ

DRAFT

ବେଙ୍ଗ ପରି ଉଭୟଚର ପ୍ରାଣୀମାନେ ଉଭୟ ସ୍ଥଳଭାଗ ଏବଂ ଜଳଭାଗରେ ବାସକରନ୍ତି। ସେମାନେ ଜୀବନର ବିଭିନ୍ନ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ପାଇଁ ଶରୀରର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ ବ୍ୟବହାରକରନ୍ତି। ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ବେଙ୍ଗଫୁଲା ଗାଲି ମାଧ୍ୟମରେ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟାକରେ, ବେଙ୍ଗମାନେ ସ୍ଥଳଭାଗରେ ଥିବାବେଳେ ଏଥିପାଇଁ ଫୁସଫୁସ ଏବଂ ପାଣିରେ ଥିବାବେଳେ ଚର୍ମ ବ୍ୟବହାରକରନ୍ତି। ଏହି ଉପଯୋଜନ (adaptation) ସେମାନଙ୍କୁ ଜଳ ଏବଂ ସ୍ଥଳଭାଗ ଉଭୟରେ ବଞ୍ଚିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ଏହା ଦର୍ଶାଏ ଯେ, ପ୍ରାଣୀମାନେ ସମୟ ସହିତ ବିଭିନ୍ନ ପରିବେଶରେ ଉପଯୋଜିତ ହୋଇଛନ୍ତି। ଅମ୍ଳଜାନ ଏବଂ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ବିନିମୟ ପାଇଁ ଜିଆ ନିଜର ଆର୍ଦ୍ର ଚର୍ମ ବ୍ୟବହାର କରେ ।

ଏପରିଭାବେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପ୍ରାଣୀଙ୍କଠାରେ ସେମାନଙ୍କର ଅନନ୍ୟ ବାସସ୍ଥଳୀ ଅନୁଯାୟୀ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଶ୍ୱାସ-ପ୍ରଣାଳୀ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । ପରିପାକ, ଶ୍ୱସନ ଓ ରକ୍ତସଂଚାଳନ ସଂସ୍ଥା ବ୍ୟତୀତ ଜୀବନକୁ ବଞ୍ଚାଇ ରଖିବା ପାଇଁ ଶରୀରରେ ପରସ୍ପର ସହିତ ସମନ୍ୱୟ ରଖି କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିବା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ସଂସ୍ଥା ସବୁ ଅଛି । ତୁମେ ଉଚ୍ଚ ଶ୍ରେଣୀରେ ସେସବୁ ବିଷୟରେ ଅଧ୍ୟୟନକରିବ ।

ସାରାଂଶ

- ପୋଷଣ, ରକ୍ତ ସଂଚାଳନ, ଶ୍ୱସନ, ରେଚନ ଏବଂ ପ୍ରଜନନ ପ୍ରଭୃତି ଜୀବନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଜୀବଜନ୍ତୁଙ୍କ ବଞ୍ଚିବା ପାଇଁ ଅତ୍ୟାବଶ୍ୟକ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାଗୁଡ଼ିକୁ ସାମୂହିକ ଭାବରେ ଜୀବନ ପ୍ରକ୍ରିୟା କୁହାଯାଏ ।
- ମାନବର ପରିପାକ ସଂସ୍ଥା ଏକ ପାଚନନଳୀକୁ ନେଇ ଗଠିତ । ପାଟି, ଗ୍ରାସନଳୀ, ପାକସ୍ଥଳୀ, କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତ, ବୃହଦନ୍ତ ଓ ମଳଦ୍ୱାର ଏବଂ ଏହା ସହ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଯକୃତ ଏବଂ ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟ – ଏ ସମସ୍ତ ପାଚନନଳୀର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ଅଟେ ।
- ପାଚନ ହୋଇଥିବା ଖାଦ୍ୟ ମୁଖ୍ୟତଃ କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତ୍ରର ଜାନ୍ତୁ ମାଧ୍ୟମରେ ଶୋଷିତ ହୁଏ ।
- ଶୋଷିତ ପୋଷକ ପଦାର୍ଥ ରକ୍ତ ମାଧ୍ୟମରେ ଶରୀରର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶକୁ ପରିବାହିତ ହୁଏ । ସେଠାରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ବିଭିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।
- ବୃହଦନ୍ତ ଅବଶିଷ୍ଟ ଜଳ ଏବଂ ପରିପାକ ନ ହୋଇଥିବା ଖାଦ୍ୟରୁ କିଛି ଲବଣ ଶୋଷଣ କରେ ।
- ଗାଈ ଏବଂ ଛେଳି ଭଳି ତୃଣଭୋଜୀ ପ୍ରାଣୀଙ୍କୁ ରୋମନ୍ଥକ କୁହାଯାଏ । ସେମାନେ ଖାଦ୍ୟକୁ ଶୀଘ୍ର ଶୀଘ୍ର ଗିଳିଦିଅନ୍ତି । ପରେ, ଆଂଶିକ ଭାବରେ ପାଚନ ହୋଇଥିବା ଖାଦ୍ୟ ପାଟିକୁ ଫେରିଯାଏ ଏବଂ ପ୍ରାଣୀ ଏହାକୁ ଭଲ ଭାବରେ ଚୋବାଇଥାଏ ।
- ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟାରେ ଫୁସଫୁସ ଭିତରକୁ ବାୟୁର ଯିବା (ପ୍ରଶ୍ୱାସ) ଓ ଫୁସଫୁସରୁ ବାହାରକୁ ଆସିବା (ନିଃଶ୍ୱାସ) ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ।
- ଫୁସଫୁସର କୋଟରିକାରେ ଅମ୍ଳଜାନ ଏବଂ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳର ବିନିମୟ ଘଟିଥାଏ ।
- ଶ୍ୱସନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଗ୍ଲୁକୋଜକୁ ଭାଙ୍ଗି ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଓ ଜଳରେ ପରିଣତକରିବା ପାଇଁ ପ୍ରଶ୍ୱାସରେ ନିଆଯାଇଥିବା ଅମ୍ଳଜାନ ବ୍ୟବହାରହୁଏ । ଯେଉଁ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ପୋଷକତତ୍ତ୍ୱ ବ୍ୟବହାରଯୋଗ୍ୟ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହୁଏ ତାହାକୁ ଶ୍ୱସନ କୁହାଯାଏ ।
- ରକ୍ତସଂଚାଳନ ସଂସ୍ଥା ଶରୀରର ସମସ୍ତ ଅଂଶକୁ ପୋଷକତତ୍ତ୍ୱ ଏବଂ ଅମ୍ଳଜାନ ପରିବହନକରେ । ଏଥିରେ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ, ଯାହା ରକ୍ତବାହୀ ନଳୀ ମାଧ୍ୟମରେ ରକ୍ତ ପମ୍ପକରେ, ଶରୀରର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶକୁ ଅମ୍ଳଜାନ ଏବଂ ପୋଷକତତ୍ତ୍ୱ ପହଞ୍ଚାଏ ଏବଂ ଶରୀରରୁ ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟ ଅପସାରଣକରେ ।
- ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ଏକ ଭୌତିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଏବଂ ଶ୍ୱସନ ଏକ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ।
- ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟାର କୌଶଳ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଓ ସେମାନଙ୍କର ବାସସ୍ଥାନ ସହିତ ଖାପଖାଇବା ପାଇଁ ଉପଯୋଜିତ ।

DRAFT

ଆସ, ଆମ ଶିକ୍ଷଣ ବୃଦ୍ଧି କରିବା

୧. ଉପଯୁକ୍ତ ଶବ୍ଦଗୁଡିକ ସହିତ ଖାଲି ବାକ୍ସଗୁଡିକୁ ପୂରଣ କରି ପାକନଳୀ ମଧ୍ୟରେ ଖାଦ୍ୟର ଯାତ୍ରା ସଂପୂର୍ଣ୍ଣକର ।

ଖାଦ୍ୟ ⟶ ପାଟି ⟶ ☐ ⟶ ପାକସ୍ଥଳୀ ⟶ ☐ ⟶ ମଳଦ୍ୱାର

୨. ସମୀର ପରୀକ୍ଷାନଳୀ 'କ' ରେ କିଛି ରୁଟି ଖଣ୍ଡ ରଖିଥିଲା । ନମିତା ପରୀକ୍ଷାନଳୀ 'ଖ' ରେ ଚୋବାଇଥିବା ରୁଟି ରଖିଥିଲା, ଏବଂ ତୁଳସୀ ପରୀକ୍ଷାନଳୀ 'ଗ' ରେ ସିଝା ଆଳୁ ଚକଟା ନେଇଥିଲା । ସମସ୍ତେ ସେମାନଙ୍କ ପରୀକ୍ଷାନଳୀ – 'କ', 'ଖ', ଏବଂ 'ଗ' ରେ କିଛି ବୁନ୍ଦା ଆୟୋଡିନ୍ ଦ୍ରବଣ ମିଶାଇଥିଲେ । ସେମାନଙ୍କର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କ'ଣ ହେବ ? କାରଣ ଲେଖ ।

୩. ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟାରେ ମଧ୍ୟଛଦାର ଭୂମିକା କ'ଣ ?

(i) ବାୟୁ ଛାଣିବା

(ii) ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟିକରିବା

(iii) ଶାସକ୍ରିୟାରେ ସାହାଯ୍ୟକରିବା

(iv) ଅମ୍ଳଜାନ ଶୋଷଣକରିବା

୪. ନିମ୍ନରେ 'କ ସ୍ତମ୍ଭରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ଶରୀରର ଅଂଶ ସହିତ 'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭରେ ଦିଆଯାଇଥିବା କାର୍ଯ୍ୟ ସହିତ ମିଳାଅ ।

	'କ' ସ୍ତମ୍ଭ (ଶରୀର ଅଂଶ)	'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ (କାର୍ଯ୍ୟ)
(i)	ନାସାରନ୍ଧ୍ର	ବାହାରୁ ତାଜା ବାୟୁ ପ୍ରବେଶକରେ
(ii)	ନାସାପଥ	ଗ୍ୟାସର ଆଦାନପ୍ରଦାନହୁଏ
(iii)	ଶ୍ୱାସନଳୀ	ଫୁସଫୁସକୁ ସୁରକ୍ଷାଦିଏ
(iv)	କୋଟରିକା	ସୂକ୍ଷ୍ମ ଲୋମ ଏବଂ ଶ୍ଳେଷ୍ମ ଆମକୁ ପ୍ରଶ୍ୱାସ ନେବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ
(v)	ପଞ୍ଜରା	ଏହି ଅଂଶ ଦେଇ ବାୟୁ ଆମ ଫୁସଫୁସରେ ପହଞ୍ଚେ

୫. ଅନିଲ ତାର ସାଙ୍ଗ ସବିତାକୁ କହିଲା ଯେ ଶ୍ୱସନ ଏବଂ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ସମାନ ପ୍ରକ୍ରିୟା । ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଠିକ୍ ନୁହେଁ ବୋଲି ବୁଝାଇବା ପାଇଁ ସବିତା ତାକୁ କେଉଁ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବ ?

୬. ନିମ୍ନଲିଖିତ କେଉଁ ଉକ୍ତି ଠିକ୍ ଏବଂ କାହିଁକି ?

ଅନୁ: ଆମେ ପ୍ରଶ୍ୱାସରେ ବାୟୁ ନେଉ ।

ଶାନୁ: ଆମେ ପ୍ରଶ୍ୱାସରେ ଅମ୍ଳଜାନ ନେଉ ।

ତନୁ:ଆମେ ପ୍ରଶ୍ୱାସରେ ଅମ୍ଳଜାନରେ ଭରପୂର ବାୟୁ ନେଉ ।

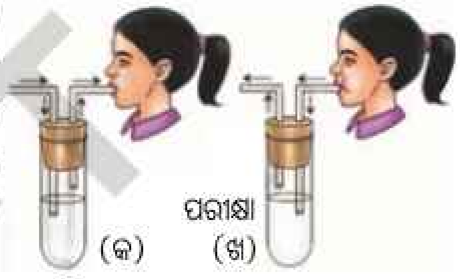
୭. ଆମେ ବହୁତ ଧୂଳିପୂର୍ଣ୍ଣ ବାୟୁ ପ୍ରଶ୍ୱାସରେ ନେବାବେଳେ ପ୍ରାୟତଃ ଛିଙ୍କୁ । ଏହାର ସମ୍ଭାବ୍ୟ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କ'ଣ ହୋଇପାରେ ?

୮. ସପ୍ତମ ଶ୍ରେଣୀର ପ୍ରତିଭା ଏବଂ ଅନାମିକା ସକାଳର ବ୍ୟାୟାମ ପାଇଁ ଦୌଡ଼ିବା ଆରମ୍ଭ କଲେ । ଦୌଡ଼ିବା ସମାପ୍ତ କରିବା ପରେ, ସେମାନେ ପ୍ରତି ମିନିଟ୍ ରେ ସେମାନଙ୍କର ନିଃଶ୍ୱାସ ଗଣନାକଲେ । ଅନାମିକା ପ୍ରତିଭା ଅପେକ୍ଷା ଦ୍ରୁତ ପ୍ରଶ୍ୱାସନେଉଥିଲା । ଅନାମିକା ପ୍ରତିଭା ଅପେକ୍ଷା କାହିଁକି ଦ୍ରୁତ ପ୍ରଶ୍ୱାସନେଉଥିଲା ତାହାର ଅତି କମରେ ଦୁଇଟି ସମ୍ଭାବ୍ୟ କାରଣ ଲେଖ ।

୯. ଯଦୁ ତା'ର ଧାରଣାର ସତ୍ୟତା ଜାଣିବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ପରୀକ୍ଷା କଲା । ସେ ଦୁଇଟି ପରୀକ୍ଷା ନଳୀ 'କ' ଏବଂ 'ଖ" ନେଲା । ପ୍ରତ୍ୟେକରେ ଅଧା ପାଣି ଭର୍ତ୍ତି କରି ଏକ ଚିମୁଟା ଲେଖାଁଏ ଚାଉଳ ଚୂନା ମିଶାଇଲା ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଭଲ ଭାବରେ ଘାଣ୍ଟିଲା। ପରୀକ୍ଷା ନଳୀ 'ଖ' ରେ ସେ କିଛି ବୁନ୍ଦା ଲାଳ ମିଶାଇଲା। ସେ ଦୁଇଟି ପରୀକ୍ଷା ନଳୀକୁ ୩୫-୩୬ ମିନିଟ୍ ପାଇଁ ଛାଡି ଦେଲା। ଏହା ପରେ, ସେ ଉଭୟ ପରୀକ୍ଷା ନଳୀରେ ଆୟୋଡିନ୍ ଦ୍ରବଣ ମିଶାଇଲା। ପରୀକ୍ଷା ଫଳାଫଳ ଚିତ୍ର ୯.୧୫ ରେ ଦେଖାଯାଇଥିବା ପରି ଆସିଲା । ସେ କଣ ପରୀକ୍ଷାକରିବାକୁ ଚାହୁଁଛି ବୋଲି ତୁମେ ଭାବୁଛ ?

ଚିତ୍ର ୯.୧୫ ପରୀକ୍ଷଣର ଫଳାଫଳ

୧୦. ରଶ୍ମି ଦୁଇଟି ସଫା ପରୀକ୍ଷା ନଳୀ 'କ' ଏବଂ 'ଖ' ନେଇ ଏକ ପରୀକ୍ଷଣ ପରିକଳ୍ପନା କଲା ଏବଂ ଚିତ୍ରରେ ଦେଖାଯାଇଥିବା ପରି ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଚୂନ ପାଣିରେ ଭର୍ତ୍ତିକଲା । ପରୀକ୍ଷା ନଳୀ 'କ' ରେ ଆମେ ପ୍ରଶ୍ୱାସରେ ନେଉଥିବା ଚାରିପାଖର ବାୟୁକୁ ପାଇପ୍ ମାଧ୍ୟମରେ ଶୋଷି ଭିତରକୁ ପଠାଇଲା, ଏବଂ ପରୀକ୍ଷା ନଳୀ 'ଖ' ରେ, ନିଶ୍ୱାସରେ ନିର୍ଗତ ବାୟୁ ପାଇପ୍ ମାଧ୍ୟମରେ ଫୁଙ୍କି ଭର୍ତ୍ତିକଲା (ଚିତ୍ର ୯.୧୬)। ସେ କଣ ଅନୁସନ୍ଧାନକରିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରୁଛି ବୋଲି ତୁମେ ଭାବୁଛ ? ସେ ତା'ର ଫଳାଫଳକୁ କିପରି ନିଶ୍ଚିତ କରିପାରିବ ?



ଚିତ୍ର ୯.୧୬ ପରୀକ୍ଷଣ

ଅନୁସନ୍ଧାନମୂଳକ ପ୍ରକଳ୍ପ

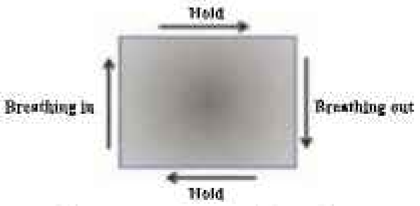
❖ ମୁଖର ପରିଷ୍କାର ପରିଚ୍ଛନ୍ନତା ବଜାୟ ରଖିବା ପାଇଁ କେଉଁ ଅଭ୍ୟାସ ଗୁଡ଼ିକ ଭଲ ? ପୁସ୍ତକ/ସମ୍ବାଦପତ୍ର/ବୟସ୍କମାନଙ୍କ ସହିତ କଥାବାର୍ତ୍ତାରୁ ଏହି ବିଷୟରେ ସୂଚନା ସଂଗ୍ରହ କରିବାକୁ ଚେଷ୍ଟାକର। ଏକ ରିପୋର୍ଟ ପ୍ରସ୍ତୁତକର।

❖ ପରିପାକ ସଂସ୍ଥାର ସୁସ୍ଥତା ବଜାୟ ରଖିବାର ବିଭିନ୍ନ ଉପାୟ ଖୋଜ । ପରିପାକ ସଂସ୍ଥାର ସୁସ୍ଥତା ବଜାୟ ରଖିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରୁଥିବା କିଛି ଖାଦ୍ୟ ପଦାର୍ଥର ଉଦାହରଣ ଲେଖ । ଏକ ରିପୋର୍ଟ ପ୍ରସ୍ତୁତକର ଏବଂ ଶ୍ରେଣୀରେ ଉପସ୍ଥାପନକର।

❖ ରଙ୍ଗୀନ ମାଟି ବ୍ୟବହାର କରି, ପରିପାକ ସଂସ୍ଥାର ଏକ 3-D ମଡେଲ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତକର ଏବଂ କଳା କାଗଜ ପଟି ବ୍ୟବହାର କରି ପରିପାକ ସଂସ୍ଥାର ସମସ୍ତ ଅଂଶକୁ ନାମାଙ୍କିତକର ।

❖ ବାୟୁର ଗୁଣବତ୍ତା ଏବଂ AQI କ'ଣ ? ବିଭିନ୍ନ କ୍ଷେତ୍ରରେ କାମକରୁଥିବା ଲୋକ -ଚାଷୀ, କାରଖାନା କର୍ମଚାରୀ କିମ୍ବା ରାସ୍ତାକଡ଼ର ବିକ୍ରେତାଙ୍କ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ପ୍ରଣାଳୀ ଉପରେ ବାୟୁ ଗୁଣବତ୍ତାର ପ୍ରଭାବ ବିଷୟରେ ଅନୁସନ୍ଧାନକର ।

❖ ବାକ୍ସ-ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା (box-breathing) କୌଶଳ ବିଷୟରେ ପଢ (ଚିତ୍ର ୯.୧୭)।
ଏହାର ଲାଭ କ'ଣ ?



ଚିତ୍ର ୯.୧୭ ବାକ୍ସ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା କୌଶଳ

❖ ପକ୍ଷୀ ଏବଂ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ପାଇଁ ଫୁସଫୁସ ଅଛି, କିନ୍ତୁ ପକ୍ଷୀମାନେ ଉଚ୍ଚରେ ଉଡ଼ିପାରନ୍ତି ଯେଉଁଠାରେ ଅମ୍ଳଜାନ ସ୍ତର କମଥାଏ। ଏପରି ପରିସ୍ଥିତିରେ ବଞ୍ଚିବା ପାଇଁ ସେମାନଙ୍କର ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ପ୍ରଣାଳୀର କିପରି ଉପଯୋଜନ ହୋଇଥିବ ?

ଦଶମ ଅଧ୍ୟାୟ

ଉଦ୍ଭିଦରେ ଜୀବନ ପ୍ରକ୍ରିୟା

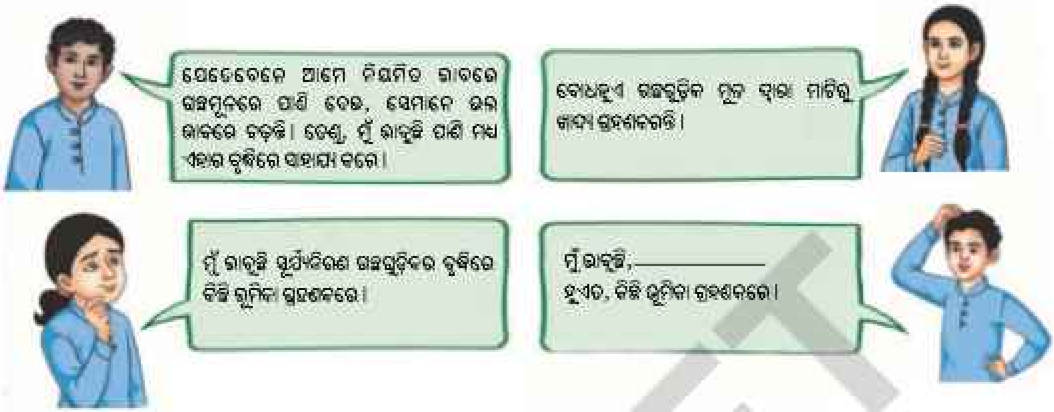
ଷଷ୍ଠ ଶ୍ରେଣୀରେ ଆମେ ଶିଖିଥିଲେ ଯେ ସମସ୍ତ ଜୀବ ବୃଦ୍ଧିପାଆନ୍ତି ଏବଂ ସେମାନେ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ଖାଦ୍ୟ ଆବଶ୍ୟକ କରନ୍ତି । ଏହା ସହିତ ପୂର୍ବ ଅଧ୍ୟାୟରେ ଆମେ ପ୍ରାଣୀମାନେ କିପରି ପୋଷକତତ୍ତ୍ୱ ପାଆନ୍ତି ତାହା ଆଲୋଚନା କରିଥିଲେ ।

ତୁମେ ଜାଣ ଯେ ପ୍ରାଣୀମାନେ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ଖାଦ୍ୟ ଖାଆନ୍ତି, କିନ୍ତୁ ଉଦ୍ଭିଦ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏ ବିଷୟରେ କ'ଣ ହୁଏ ଜାଣ ? ତୁମେ କେବେ ଉଦ୍ଭିଦଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ପରି ଖାଦ୍ୟ ଖାଇବାର ଦେଖିଛ କି ? ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ବୃଦ୍ଧି ସହିତ, ସେମାନଙ୍କର ଆକାର ଓ ଓଜନ ସାଧାରଣତଃ ବୃଦ୍ଧିପାଏ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କ ଶରୀରରେ ବିଭିନ୍ନ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟେ । ଉଦ୍ଭିଦଗୁଡ଼ିକର ବଢ଼ିବା ସମୟରେ ତୁମେ କେଉଁ ସବୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଲକ୍ଷ୍ୟକରିଛ ?

ଆମେ ଶିଖିଲୁ ଯେ ଖାଦ୍ୟରୁ ଶ୍ୱେତସାର, ସ୍ନେହସାର, ପୁଷ୍ଟିସାର, ଜୀବସାର ଏବଂ ଖଣିଜପଦାର୍ଥ ଆଦି ପୋଷକତତ୍ତ୍ୱ ମିଳିଥାଏ ଓ ଜଳ ସହିତ ଏ ସବୁ ଶରୀରର ବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ନିତାନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ । ଆସ, ଉଦ୍ଭିଦଗୁଡ଼ିକ କିପରି ସେମାନଙ୍କର ବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ପୋଷକତତ୍ତ୍ୱ ପାଆନ୍ତି ତାହା ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବା ।

୧୦.୧ ଉଦ୍ଭିଦର ବୃଦ୍ଧି କିପରି ହୁଏ ?

ତୁମର ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର । ତୁମେ କ'ଣ ଉଦ୍ଭିଦର ଜୀବନକାଳ ମଧ୍ୟରେ କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦେଖୁଛ ? ଉଦ୍ଭିଦ ବଢ଼ିବା ସହିତ ନୂଆ ପତ୍ର ଏବଂ ଡାଳ ବାହାରିଥାଏ, ତା'ର ଉଚ୍ଚତାରେ ବୃଦ୍ଧି ହୁଏ ଏବଂ ତା'ର କାଣ୍ଡ ମୋଟା ହୁଏ । ଏହି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଗୁଡ଼ିକର କାରଣ କ'ଣ ହୋଇପାରେ ବୋଲି ତୁମେ ଭାବୁଛ ? ତୁମର ସାଙ୍ଗମାନଙ୍କ ସହିତ ଆଲୋଚନା କର ଏବଂ ତୁମେ ଯାହା ଜାଣିବାକୁ ପାଇଲ, ତାହା ମଧ୍ୟ ଜଣାଅ ।



ଆସ ଏଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ କିଛି ଉକ୍ତିର ସତ୍ୟତା ନିରୂପଣ କରିବା ପାଇଁ ଏକ ପରୀକ୍ଷଣ କରିବା ।

କାର୍ଯ୍ୟ ୧୦.୧ ଆସ କିଛି ବ୍ୟାଖ୍ୟାର ସତ୍ୟତା ପରୀକ୍ଷା କରିବା ।

* ସମାନ ଆକାରର ତିନୋଟି ମାଟି ପାତ୍ର (କିମ୍ବା ବ୍ୟବହୃତ ବୋତଲ ବା ପାତ୍ର) ନିଅ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ପାତ୍ରକୁ ବଗିଚା ମାଟିରେ ଭର୍ତ୍ତି କର । ସେଥିରେ ଲଙ୍କା କିମ୍ବା ଟମାଟୋ ପରି ଦ୍ରୁତ ବଢ଼ୁଥିବା ଗଛର ସମାନ ଆକାରର ଚାରା ଲଗାଅ (ଚିତ୍ର ୧୦.୧) ।

ଚିତ୍ର ୧୦.୧ : ଉଦ୍ଭିଦ ବୃଦ୍ଧିରେ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ଏବଂ ଜଳର ଭୂମିକା ବୁଝିବା ପାଇଁ ପ୍ରୟୋଗାତ୍ମକ ବ୍ୟବସ୍ଥା

(a) ପାତ୍ର 'କ'କୁ ସିଧାସଳଖ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକରେ, ଜଳ ସହିତ ରଖାଗଲା ।

(b) ପାତ୍ର 'ଖ' କୁ ସିଧାସଳଖ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକରେ, ଜଳ ବିନା ରଖାଗଲା ।

(c) ପାତ୍ର 'ଗ' କୁ ଅନ୍ଧାରରେ, ଜଳ ସହିତ ରଖାଗଲା ।

* ପାତ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ 'କ' , 'ଖ', ଏବଂ 'ଗ' ନାମାଙ୍କନ କର ।
* ପ୍ରତ୍ୟେକ ଚାରାରେ ପତ୍ର ସଂଖ୍ୟା ଗଣ ଏବଂ ତୁମର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଲିପିବଦ୍ଧ କର ।
* ପାତ୍ର 'କ' କୁ ସିଧାସଳଖ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକରେ ରଖ । ଏହି କୁଣ୍ଡରେ ଥିବା ମାଟିକୁ ପ୍ରତିଦିନ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ପରିମାଣର ଜଳ ଦେଇ ଟିକିଏ ଓଦା ରଖ (ଚିତ୍ର ୧୦.୧କ) ।
* ପାତ୍ର 'ଖ' ମାଟିରେ ଜଳ ନ ଦେଇ ସିଧାସଳଖ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକରେ ରଖ । (ଚିତ୍ର ୧୦.୧ ଖ)

DRAFT

- ପାତ୍ର 'ଗ' କୁ ଅନ୍ଧାରରେ ରଖ । ଏହି ପାତ୍ରରେ ଥିବା ମାଟିକୁ ପ୍ରତିଦିନ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ପରିମାଣର ଜଳ ଦେଇ ଅଳ୍ପ ଓଦା ରଖ । (ଚିତ୍ର ୧୦.୧ ଗ) ।
- ଦୁଇ ସପ୍ତାହ ପାଇଁ ଗଛଗୁଡ଼ିକୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କର ଏବଂ ସେମାନଙ୍କର ଉଚ୍ଚତା, ପତ୍ର ସଂଖ୍ୟା, ପତ୍ରର ରଙ୍ଗ ଏବଂ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଅନ୍ୟ କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନକୁ ଲିପିବଦ୍ଧ କର ।
- ସାରଣୀ ୧୦.୧ ରେ ତୁମର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣଗୁଡ଼ିକୁ ଲିପିବଦ୍ଧ କର ।

ସାରଣୀ ୧୦.୧ : ଉଦ୍ଭିଦ ବୃଦ୍ଧି ଉପରେ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ଏବଂ ଜଳର ପ୍ରଭାବ

ବିଭିନ୍ନ ଅବସ୍ଥାରେ ରଖାଯାଇଥିବା କୁଣ୍ଡ	ଉପଲବ୍ଧତା		ଉଦ୍ଭିଦର ଉଚ୍ଚତା (ସେ.ମି.)		ପତ୍ର ସଂଖ୍ୟା		ପତ୍ରର ରଙ୍ଗ (ସବୁଜ/ହଳଦିଆ)
	ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ	ଜଳ	ପ୍ରଥମ ଦିନ	ଦୁଇ ସପ୍ତାହ ପରେ	ପ୍ରଥମ ଦିନ	ଦୁଇ ସପ୍ତାହ ପରେ	
ପାତ୍ର 'କ' ସିଧାସଳଖ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକରେ, ଜଳ ସହିତ							
ପାତ୍ର 'ଖ' ସିଧାସଳଖ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକରେ, ଜଳ ବିନା							
ପାତ୍ର 'ଗ' ଅନ୍ଧାରରେ ଜଳ ସହିତ							

DRAFT

- ତିନୋଟି ପାତ୍ରରେ ଥିବା ଗଛଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ତୁମେ କେଉଁ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଦେଖୁଛ ?
- କେଉଁ ପାତ୍ରରେ ଗଛଟି ସର୍ବାଧିକ ବୃଦ୍ଧିପାଇଛି ?
- କେଉଁ ପାତ୍ରରେ ଗଛଟି ସବୁଠାରୁ କମ ବୃଦ୍ଧିପାଇଛି ?

ସାରଣୀ ୧୦.୧ ରେ ଲିପିବଦ୍ଧ ହୋଇଥିବା ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣଗୁଡ଼ିକ ବିଶ୍ଳେଷଣ କର, ତୁମ ଶିକ୍ଷକ ଏବଂ ସାଙ୍ଗମାନଙ୍କ ସହିତ ସେଗୁଡ଼ିକ ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କର ।

ତୁମେ ହୁଏତ ଦେଖିଥିବ ଯେ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ଜଳ ପାଇଥିବା କିନ୍ତୁ ଆଦୌ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ପାଇ ନଥିବା ପାତ୍ର 'ଗ' ରେ ଥିବା ଉଦ୍ଭିଦ ଅପେକ୍ଷା ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ଜଳ ସହିତ ସିଧାସଳଖ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକରେ ରଖାଯାଇଥିବା ପାତ୍ର 'କ' ରେ ଥିବା ଉଦ୍ଭିଦ, ଭଲ ବଢ଼ିଛି । ପାତ୍ର 'ଖ' ରେ ଥିବା ଉଦ୍ଭିଦଟି ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ପାଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଜଳ ନପାଇବାରୁ ମରି ଯାଇପାରେ ।

ଏହି କାର୍ଯ୍ୟରେ କରାଯାଇଥିବା ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣରୁ ତୁମେ କ'ଣ ଅନୁମାନକରୁଛ ? ଫଳାଫଳଗୁଡ଼ିକ ସୂଚାଇ ଦିଏ ଯେ ଉଦ୍ଭିଦଗୁଡ଼ିକୁ ସେମାନଙ୍କର ବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ଏବଂ ଜଳ ଉଭୟ ଆବଶ୍ୟକ ।

---

୧. ଏହି ପରୀକ୍ଷଣ ପାଇଁ ଦୁଇ ସପ୍ତାହ ଲାଗିବ । ଶିକ୍ଷକମାନେ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକରିବା ପାଇଁ ସେହି ଅନୁସାରେ ଯୋଜନା କରିବେ ।

ଚିତ୍ତାକର୍ଷକ ତଥ୍ୟ

"ଫଳ କୁସୁମ ସମ୍ପଦୁଚିତା ରୋପଣତୋ ଭବତି କେବଳାନ୍ନ ଯତଃ ।"

"କେବଳ ରୋପଣ କରାଯାଇଥିବାରୁ ଗଛଗୁଡ଼ିକରେ ଫୁଲ ଏବଂ ଫଳ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଅନ୍ତି ନାହିଁ।"

ଏହି ଧାଡ଼ିଟି 'ବୃକ୍ଷ ଆୟୁର୍ବେଦ' ନାମକ ଏକ ପ୍ରାଚୀନ ଭାରତୀୟ ଗ୍ରନ୍ଥରୁ ଆସିଛି। ଏଥିରେ ଫସଲର ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ, ବୃଦ୍ଧି ଏବଂ ଉତ୍ପାଦନକୁ ଉନ୍ନତ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବା ପାଇଁ ଉଦ୍ଭିଦର ବୃଦ୍ଧି, ମୃତ୍ତିକା ଏବଂ କୃଷି ପଦ୍ଧତି ବିଷୟରେ ଉପଯୋଗୀ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଲିପିବଦ୍ଧ ଅଛି। ଏଥିରେ ଥିବା ଲେଖାଗୁଡ଼ିକ ସମୟାନୁସାରେ ବ୍ୟବହାରିକ ଅଭିଜ୍ଞତା ଏବଂ ନମୁନା ଉପରେ ଆଧାରିତ ବୋଲି ମନେହୁଏ। ଏହି ଗ୍ରନ୍ଥଟି କୃଷି ପଦ୍ଧତିକୁ ମାର୍ଗଦର୍ଶନ ଦେବା ପାଇଁ ବ୍ୟବସ୍ଥିତ ଭାବରେ ଲିପିବଦ୍ଧ କରାଯାଇଥିଲା। ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଏଥିରେ ଜୈବିକ ସାର ପ୍ରସ୍ତୁତିର ବିଭିନ୍ନ ପଦ୍ଧତି, ଯେପରିକି ଜଳ, ଯଅ, ସହିତ ବିଭିନ୍ନ ମଞ୍ଜି, ଯେପରିକି ମୁଗ, ବିରି ଓ ବୁଟର ମିଶ୍ରଣ ବିଷୟରେ ଉଲ୍ଲେଖ ଅଛି।

୧୦.୨ ଉଦ୍ଭିଦଗୁଡ଼ିକ ସେମାନଙ୍କର ବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ଖାଦ୍ୟ କିପରି ପାଆନ୍ତି ?

DRAFT

ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ପ୍ରାଣୀମାନେ ଉଦ୍ଭିଦରୁ ସେମାନଙ୍କର ଖାଦ୍ୟ ପାଆନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେତେକ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଭାବରେ ଉଦ୍ଭିଦକୁ ଖାଦ୍ୟ ରୂପେ ଗ୍ରହଣକରନ୍ତି ଓ ଆଉ କେତେକ ସେହି ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କୁ ଖାଆନ୍ତି ଯେଉଁମାନେ କି ଉଦ୍ଭିଦକୁ ଖାଇଥାଆନ୍ତି । ତେବେ ଉଦ୍ଭିଦମାନେ ବଢ଼ିବା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ଖାଦ୍ୟ କିପରି ପାଆନ୍ତି ? ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ପରି ଉଦ୍ଭିଦମାନେ ଖାଦ୍ୟ ଖାଆନ୍ତି ନାହିଁ ।

୧୦.୨.୧ ପତ୍ର: ଉଦ୍ଭିଦର 'ଖାଦ୍ୟ କାରଖାନା'

ଉଦ୍ଭିଦ ମଣ୍ଡଦ ଆକାରରେ ଖାଦ୍ୟ ସଂରକ୍ଷଣ କରେ । ମଣ୍ଡଦ ହିଁ ଏକ ପ୍ରକାର ଶ୍ୱେତସାର । ଏହା ଉଦ୍ଭିଦର ପତ୍ରରେ ଉତ୍ପାଦିତ ହୁଏ । ପତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାକୃତିକ ଉପାୟରେ ସାଧାରଣତଃ ପ୍ରଶସ୍ତ ଏବଂ ସମତଳ। ହରିତ୍ ଲବକ ବା ସବୁଜ କଣା (କ୍ଲୋରୋଫିଲ୍) ନାମକ ଏକ ସବୁଜ ରଞ୍ଜକ ରହିଥିବାରୁ ପତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାୟତଃ ସବୁଜ ରଙ୍ଗର ହୋଇଥାଏ । ହରିତ୍ ଲବକ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣକୁ ଧରି ରଖିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ।

ଆମେ ଏବେ ଜାଣିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରିବା ଯେ ହରିତ୍ ଲବକ କିପରି ମଣ୍ଡଦ ରୂପରେ ଉଦ୍ଭିଦର ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ?

କାର୍ଯ୍ୟ ୧୦.୨ ଆସ, ଆମେ ପରୀକ୍ଷା କରିବା (ପ୍ରଦର୍ଶନ କାର୍ଯ୍ୟକଳାପ)

କ) ସ୍ପିରିଟ୍ ଲ୍ୟାମ୍ପ (ଖ) ଆୟୋଡିନ୍ ପରୀକ୍ଷା

ଚିତ୍ର ୧୦.୨ ପତ୍ରରେ ମଣ୍ଡଦ ଉପସ୍ଥିତିର ପରୀକ୍ଷଣ

ଶିକ୍ଷକ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିପାରନ୍ତି।

- ଗୋଟିଏ ପତ୍ରକୁ ନରମ କରିବା ପାଇଁ ଫୁଟୁଥିବା ଜଳରେ ପାଞ୍ଚମିନିଟ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବୁଡ଼ାଇ ରଖ।
- ଏହି ପତ୍ରକୁ ପରୀକ୍ଷା ନଳୀରେ ଥିବା ସୁରାସାର (Alcohol) ରେ ରେ ବୁଡ଼ାଅ ।
- ପରୀକ୍ଷା ନଳୀକୁ ଫୁଟୁଥିବା ଜଳ ଥିବା ଏକ ବିକରରେ ରଖି ପତ୍ର ରଙ୍ଗହୀନ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅପେକ୍ଷା କର । (ଚିତ୍ର ୧୦.୨ କ)।

- ପତ୍ରଟିକୁ ଧୀରେ ବାହାର କରି ଏକ ପ୍ଲେଟ୍‌ରେ ରଖ।
- ଏବେ, ରଙ୍ଗହୀନ ପତ୍ର ଉପରେ ଡ୍ରପର ସାହାଯ୍ୟରେ କିଛି ଆୟୋଡିନ୍ ଦ୍ରବଣ ପକାଅ (ଚିତ୍ର ୧୦.୨ ଖ)।
- କିଛି ମିନିଟ୍ ଅପେକ୍ଷା କର ଏବଂ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କର । ଯଦି ପତ୍ରର ରଙ୍ଗ ଗାଢ଼ ନୀଳ ହୋଇଯାଏ, ତେବେ ମଣ୍ଡଦର ଉପସ୍ଥିତି ସୂଚିତ ହୁଏ।

⚠ **ସତର୍କତା–** ସୁରାସାର (Alcohol)କୁ କେବେବି ସିଧାସଳଖ ତାପ ଉତ୍ସ ପାଖରେ ରଖିବା ଉଚିତ୍ ନୁହେଁ, କାରଣ ଏହା ଅତ୍ୟନ୍ତ ଜ୍ୱଳନଶୀଳ ଏବଂ ସହଜରେ ନିଆଁ ଲାଗି ଜଳିଯାଇପାରେ।

ତୁମେ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ହେଲ କି, ଏହି କାର୍ଯ୍ୟର ଆରମ୍ଭରେ ଆମେ ପତ୍ରକୁ କାହିଁକି ରଙ୍ଗହୀନ କଲୁ ?

ପତ୍ରକୁ ରଙ୍ଗହୀନ କରାଯିବାର କାରଣ ହେଉଛି–ପତ୍ରର ପ୍ରାକୃତିକ ରଙ୍ଗ ଉପସ୍ଥିତ ରହିଲେ ଆମେ ଆୟୋଡ଼ିନ୍ ଦ୍ୱାରା ହେଉଥିବା ରଙ୍ଗ ପରିବର୍ତ୍ତନକୁ ଠିକ୍ ଭାବରେ ଦେଖିପାରିବା ନାହିଁ। ରଙ୍ଗହୀନ ପତ୍ର ଆମକୁ ମଣ୍ଡଦ ଅଛି କି ନାହିଁ ତାହା ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ।

କାର୍ଯ୍ୟ ୧୦.୧ ରେ, ଆମେ ଜାଣିଥିଲୁ ଯେ ଉଦ୍ଭିଦର ବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ଜଳ ଏବଂ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଜରୁରୀ। କାର୍ଯ୍ୟ ୧୦.୨ ରେ, ଆମେ ଜାଣିଲୁ ଯେ ସବୁଜ ପତ୍ର ମଣ୍ଡଦ ଭାବରେ ଖାଦ୍ୟ ସଂରକ୍ଷଣ କରେ।

ଜଣେ ଜିଜ୍ଞାସୁ ଛାତ୍ର ଓ ବଗିଚା ପ୍ରେମୀ ଭାବରେ ଭାସ୍କର ଖାଲି ସମୟରେ ବଗିଚାରେ କାମ କରିବାକୁ ଭଲ ପାଏ। ସେ ପ୍ରାୟତଃ ତା'ର ଚାରିପାଖରେ ଥିବା ଉଦ୍ଭିଦମାନେ କିପରି ବଢ଼ନ୍ତି ଓ ନିଜର ଖାଦ୍ୟ ତିଆରି କରନ୍ତି, ତାହା ବୁଝିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରେ । ତା'ର ଅଭିଜ୍ଞତା ଦ୍ୱାରା ସେ ଜାଣିପାରିଛି ଯେ ଜଳ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ଉଦ୍ଭିଦ ବୃଦ୍ଧିରେ ଅତ୍ୟାବଶ୍ୟକ । କିନ୍ତୁ, ସେ ଏହା ମଧ୍ୟ ଚିନ୍ତାକରେ ଯେ 'ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ଉଦ୍ଭିଦକୁ ମଣ୍ଡଦ ରୂପରେ ଖାଦ୍ୟ ତିଆରି କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ କି ନାହିଁ ?'

କାର୍ଯ୍ୟ ୧୦.୩ ଆସ ଯାଞ୍ଚ କରିବା

ଭାସ୍କର ଦୁଇଟି ଅଲଗା ଅଲଗା କୁଣ୍ଡରେ ଲାଗିଥିବା କ୍ରୋଟନ୍ ଗଛକୁ ବାଛିଲା । ଏହି ଗଛର ପତ୍ରରେ ଉଭୟ ସବୁଜ ଏବଂ ଅଣ-ସବୁଜ ଅଂଶ ଥାଏ । ଗୋଟିଏ ଗଛକୁ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣରେ ରଖାଯାଇଥିଲା ଓ ଅନ୍ୟଟିକୁ ୩୬ ଘଣ୍ଟା ଧରି ଅନ୍ଧାର ଘରେ ରଖାଯାଇଥିଲା। ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗଛରୁ ସେ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ପତ୍ର ନେଲା । ସେ ପତ୍ରରେ ମଣ୍ଡଦ ଅଛି କି ନାହିଁ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ପୂର୍ବରୁ ଏବଂ ପରେ ପତ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ତୁଳନାକରିବାକୁ ଇଚ୍ଛାକଲା ।

ଭାସ୍କର ଗୋଟିଏ ଟ୍ରେସିଂ ପେପର (ତେଲିଆ କାଗଜ) ନେଇ ସେଥିରେ ପତ୍ରର ସ୍କେଚ୍ ଅଙ୍କନକଲା । ସେଥିରେ ପତ୍ରର ସବୁଜ ଓ ଅଣ-ସବୁଜ ଅଂଶଗୁଡ଼ିକୁ ଚିହ୍ନାଇରଖିଲା । ତା'ପରେ, ସେ ପତ୍ରଦୁଇଟିକୁ ନେଇ କାର୍ଯ୍ୟ ୧୦.୨ ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥିବା ପରି ଏକ ଆୟୋଡିନ୍ ପରୀକ୍ଷା କଲା । ଶେଷରେ ନିଜର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣକୁ ସାରଣୀ ୧୦.୨ ରେ ଲେଖିଲା ।

DRAFT

ସାରଣୀ ୧୦.୨ : ଗଛର ପତ୍ରର ସବୁଜ ଏବଂ ଅଣ-ସବୁଜ ଅଂଶରେ ମଣ୍ଡଦର ଉପସ୍ଥିତି

କ୍ରମ ସଂଖ୍ୟା	କୁଣ୍ଡରେ ଲଗାଯାଇଥିବା ଗଛ ପାଇଁ ଆଲୋକ ଅବସ୍ଥା	ଆୟୋଡ଼ିନ୍ ପରୀକ୍ଷା ପୂର୍ବରୁ ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ରଙ୍ଗ	ଆୟୋଡ଼ିନ୍ ପରୀକ୍ଷା ପରେ ଅନ୍ତିମ ରଙ୍ଗ
୧	ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକରେ ରଖାଯାଇଥିବା ଗଛ	ପତ୍ରରେ ସବୁଜ ଏବଂ ଅଣ-ସବୁଜ ଅଂଶ	ପତ୍ରରେ ସବୁଜ ଅଂଶ ଗାଢ଼ ନୀଳ ହୋଇଗଲା
୨	ଅନ୍ଧକାରରେ ରଖାଯାଇଥିବା ଗଛ	ପତ୍ରରେ ସବୁଜ ଏବଂ ଅଣ-ସବୁଜ ଅଂଶ	ରଙ୍ଗରେ କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଲାନାହିଁ

ସାରଣୀ ୧୦.୨ ରେ, ଭାସ୍କରର ପରୀକ୍ଷା ଅନୁଯାୟୀ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣରେ ରଖାଯାଇଥିବା ଗଛର ପତ୍ରରେ ସବୁଜ ଅଂଶରେ ଗାଢ଼ ନୀଳ ରଙ୍ଗର ଉପସ୍ଥିତି ଦର୍ଶାଯାଇଛି । ଗାଢ଼ ନୀଳ ରଙ୍ଗ ମଣ୍ଡଦର ଉପସ୍ଥିତି ସୂଚାଇଥାଏ । ସେହିପରି ଅନ୍ଧାରରେ ରଖାଯାଇଥିବା ଗଛର ପତ୍ରର ସବୁଜ ଅଂଶ ସହିତ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଅଂଶରେ ବି ଗାଢ଼ ନୀଳ ରଙ୍ଗ ନାହିଁ, ଯାହା ସୂଚାଉଛି ଯେ କୌଣସି ମଣ୍ଡଦ ଉତ୍ପାଦିତ ହୋଇନାହିଁ। ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣରେ ରଖାଯାଇଥିବା ଗଛର ପତ୍ରରେ ଅଣ-ସବୁଜ ଅଂଶରେ ଗାଢ଼ ନୀଳ ରଙ୍ଗ ଦେଖାଯାଉନାହିଁ । ଭାସ୍କର ପରି ତୁମେ ମଧ୍ୟ ଭାବୁଛ କି ଯେ ସେହି ଅଂଶଗୁଡ଼ିକରେ କୌଣସି ହରିତ୍ ଲବକ ବା ସବୁଜ କଣା (କ୍ଲୋରୋଫିଲ୍) ନାହିଁ ? ପ୍ରକୃତରେ ଅଣ-ସବୁଜ ଅଂଶରେ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ପରିମାଣରେ ହରିତ୍ ଲବକ ନଥିବାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ ମଣ୍ଡଦ ତିଆରି ହୋଇନାହିଁ।

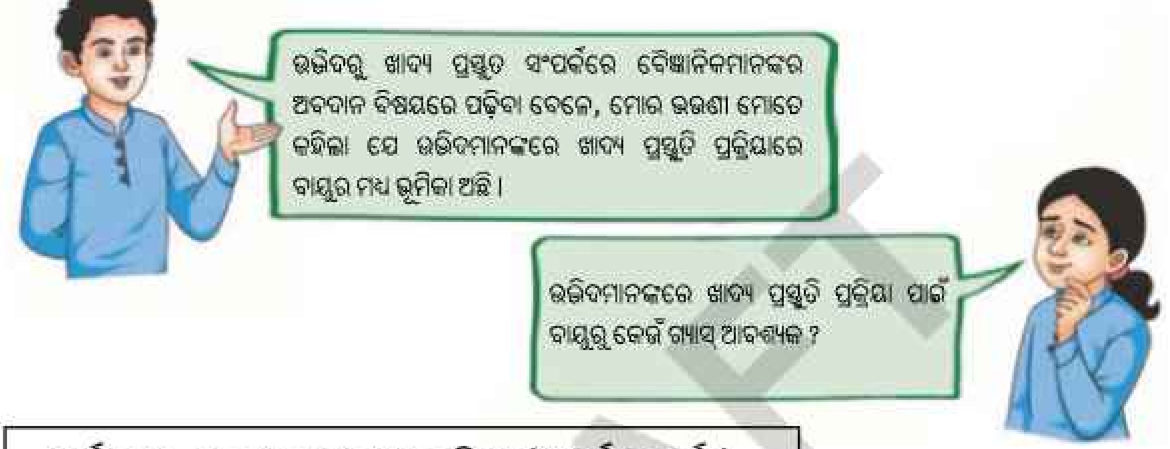
ଚିତ୍ତାକର୍ଷକ ତଥ୍ୟ

କିଛି ଉଦ୍ଭିଦର ପତ୍ର ଲାଲ, ବାଇଗଣୀ କିମ୍ବା ମାଟିଆ ଦେଖାଯାଏ କାରଣ ଏଥିରେ ସବୁଜ ରଙ୍ଗର ହରିତ୍ ଲବକ ଅପେକ୍ଷା ଅନ୍ୟ ରଙ୍ଗୀନ ବର୍ଣ୍ଣକଣା ବା ଲବକ ଅଧିକ ଥାଏ। ଏହା ସବୁଜ ରଙ୍ଗକୁ ଲୁଚାଇ ଦିଏ। ଏହି ବର୍ଣ୍ଣକଣାଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ କିଛି ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳେଷଣରେ ମଧ୍ୟ ସାହାଯ୍ୟ କରନ୍ତି। ଏପରି ପତ୍ରରେ ପ୍ରକୃତରେ ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ହୋଇଛି କି ନାହିଁ ତାହା ଆୟୋଡ଼ିନ୍ ପରୀକ୍ଷା ଦ୍ୱାରା ଜାଣିପାରିବା। ଜଣାଯିବ ଯେ ଏଥିରେ ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ହେଉଛି।

ସାରଣୀ ୧୦.୨ ରେ ତାଲିକାଭୁକ୍ତ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣରୁ ଆମେ କ'ଣ ଜାଣିବାକୁ ପାଇଲେ ? ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ହରିତ୍ ଲବକ (କ୍ଲୋରୋଫିଲ୍) ଉପସ୍ଥିତି ଯୋଗୁଁ ପତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାୟତଃ ସବୁଜ ହୋଇଥାଏ । ଆମେ ଏହା ମଧ୍ୟ ଦେଖିଛୁ ଯେ ପତ୍ରର ସବୁଜ ଅଂଶ ଥିବା ସ୍ଥାନରେ ହିଁ ମଣ୍ଡଦ ଉତ୍ପାଦନ ହୁଏ । ଆମେ ଏବେ ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତ କରି ପାରିବା ଯେ ହରିତ୍ ଲବକ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ଉପସ୍ଥିତିରେ ମଣ୍ଡଦ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ପ୍ରକୃତରେ, ଏହା ମଣ୍ଡଦ ପ୍ରସ୍ତୁତି ପାଇଁ ଅତ୍ୟାବଶ୍ୟକ । ତେଣୁ, ପତ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ଉଦ୍ଭିଦର 'ଖାଦ୍ୟ କାରଖାନା' ବା ରୋଷେଇଘର ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ ।

ଉଦ୍ଭିଦରେ ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତି ପାଇଁ ଆଉ କ'ଣ ଆବଶ୍ୟକ ? ଆସ ଜାଣିବା ।

୧୦.୨.୨ ଉଦ୍ଭିଦରେ ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ବାୟୁର ଭୂମିକା



କାର୍ଯ୍ୟ ୧୦.୪ : ଆସ ପରୀକ୍ଷା କରିବା (ପ୍ରଦର୍ଶନ କାର୍ଯ୍ୟ)

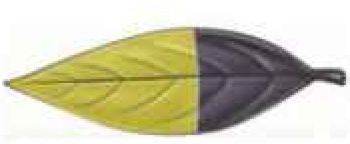
ଶିକ୍ଷକ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିପାରିବେ ।

- କୁଣ୍ଡରେ ଥିବା ଗୋଟିଏ ସବୁଜ ଗଛ ନିଅ ଏବଂ ଏହାକୁ ଦୁଇରୁ ତିନି ଦିନ ପାଇଁ ଅନ୍ଧାରରେ ରଖ । ଏହାଦ୍ୱାରା ପତ୍ରରେ ଥିବା ମଣ୍ଡଦ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଯିବ । ତାପରେ, ଏହି ଗଛର ଗୋଟିଏ ପତ୍ର ପରୀକ୍ଷା ପାଇଁ ବାଛ ।
- ଏକ ଚଉଡା ମୁହଁ ଥିବା ବୋତଲ ନିଅ ଏବଂ ଏଥିରେ କିଛି କଷ୍ଟିକ୍ ସୋଡା (ସୋଡିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରୋକ୍ସାଇଡ୍) ଢାଳ । କଷ୍ଟିକ୍ ସୋଡା ବାୟୁରୁ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଶୋଷଣ କରେ ।

(କ) ପରୀକ୍ଷା ବ୍ୟବସ୍ଥା

ସତର୍କତା – କଷ୍ଟିକ୍ ସୋଡ଼ା ଏକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ । ଏହା ଚର୍ମରେ ଲାଗିଲେ ତାକୁ ପୋଡ଼ିଦେଇପାରେ; ତେଣୁ ଶିକ୍ଷକ ଏହାକୁ ପରିଚାଳନା କରିବା ଉଚିତ ।

- ବୋତଲର କର୍କ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଫାଟ ଦେଇ ପତ୍ରଟିର ଅଧା ଅଂଶ ପ୍ରବେଶ କରାଅ । ଅନ୍ୟ ଅର୍ଦ୍ଧେକ ଅଂଶ ବୋତଲ ବାହାରେ ରହୁ । ଚିତ୍ର ୧୦.୩ 'କ' ରେ ଦେଖାଯାଇଥିବା ପରି ବୋତଲକୁ ରଖ ।



(ଖ) ପତ୍ରରେ ଆୟୋଡ଼ିନ୍ ପରୀକ୍ଷା

ଚିତ୍ର ୧୦.୩ କ୍ଲୋରୋଫିଲ୍ ଏବଂ ବାୟୁର ଭୂମିକା ପରୀକ୍ଷା କରିବା ।

* ଉଦ୍ଭିଦକୁ ଆଣି କିଛି ଘଣ୍ଟା ପାଇଁ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣରେ ରଖ।
* ଜଳ, ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ, କ୍ଲୋରୋଫିଲ୍ ଏବଂ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳର ଉପଲବ୍ଧତାକୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କର ଏବଂ ସାରଣୀ ୧୦.୩ ରେ ଲେଖ।
* ପତ୍ରକୁ ବାହାରକୁ କାଢି କାର୍ଯ୍ୟ ୧୦.୨ରେ କରାଯାଇଥିବା ପରି ପରୀକ୍ଷା କର ଏବଂ ଆୟୋଡିନ୍ ବ୍ୟବହାର କରି ମଣ୍ଡଦର ଉପସ୍ଥିତି ପରୀକ୍ଷା କର।
* ସାରଣୀ ୧୦.୩ ରେ ତୁମର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଲେଖ।

ସାରଣୀ ୧୦.୩ : ଉଦ୍ଭିଦରେ ମଣ୍ଡଦ ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ବାୟୁର ଭୂମିକା

ପତ୍ରର ଏକ ଅଂଶ	ଉପଲବ୍ଧତା				ମଣ୍ଡଦ ଅଛି (ହଁ/ନା)
	ଜଳ	ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ	ହରିତ୍‌ଲବକ	ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ	
ବୋତଲ ଭିତରେ ଥିବା ପତ୍ରର ଅଂଶ					
ବୋତଲ ବାହାରେ ଥିବା ପତ୍ରର ଅଂଶ					

ଆମେ ଦେଖୁଛୁ ଯେ ବୋତଲ ବାହାରେ ଥିବା ପତ୍ରର ଅଂଶ ଗାଢ଼ ନୀଳ ହୋଇଯାଇଛି, ଏହା ମଣ୍ଡଦ ଉପସ୍ଥିତିକୁ ସୂଚିତ କରେ। କିନ୍ତୁ, ବୋତଲ ଭିତରେ ଥିବା ପତ୍ରର ଅଂଶ ଗାଢ ନୀଳ ରଙ୍ଗ ହୋଇ ନାହିଁ, ଯାହା ସୂଚିତ କରେ ଯେ ପତ୍ରର ସେହି ଅଂଶରେ ଖାଦ୍ୟ ତିଆରିହୁଏ ନାହିଁ। ଏହାର କାରଣ ହେଉଛି ବୋତଲ ଭିତରେ ଥିବା କଷ୍ଟିକ୍ ସୋଡା ଦ୍ରବଣ ବାୟୁରେ ଥିବା ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଶୋଷଣ କରିନେଇଛି। ଏହି ପରୀକ୍ଷଣରୁ କ'ଣ ଜଣାପଡୁଛି ?

ଏହି ପରୀକ୍ଷାରୁ ଜଣା ପଡିଲା ଯେ ବାୟୁରେ ଥିବା ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଉଦ୍ଭିଦ ପତ୍ରରେ ମଣ୍ଡଦ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ।

କାର୍ଯ୍ୟ ୧୦.୩ ଏବଂ ୧୦.୪ ଉପରେ ଆଧାର କରି, ତୁମେ କେଉଁ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହେଲ ? ଉଦ୍ଭିଦର କେଉଁ ଅଂଶ ମଣ୍ଡଦ ସଂଶ୍ଳେଷଣରେ ଅଂଶଗ୍ରହଣ କରେ ?

ଏପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତଥ୍ୟ ଓ ପରୀକ୍ଷାଗୁଡ଼ିକରୁ, ଆମେ ଜାଣିଲୁ ଯେ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କରେ ଖାଦ୍ୟ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ **ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ, ପାଣି, ହରିତ୍ ଲବକ ଏବଂ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ** ଅତ୍ୟାବଶ୍ୟକ। ଯେଉଁ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ଏବଂ ହରିତ୍ ଲବକ ଉପସ୍ଥିତିରେ ଉଦ୍ଭିଦ ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରେ ସେହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ **ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳେଷଣ** (photosynthesis) କୁହାଯାଏ। ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ ପତ୍ର ହେଉଛି ମୁଖ୍ୟ ସ୍ଥାନ। ଉଦ୍ଭିଦର ଅନ୍ୟ ସବୁଜ ଅଂଶ ମଧ୍ୟ ଆଲୋକସଂଶ୍ଳେଷଣ କରେ କି ? ହଁ, ହରିତ୍ ଲବକ ଥିବା ଉଦ୍ଭିଦର ଅନ୍ୟ ଅଂଶ ମଧ୍ୟ ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳେଷଣ କରେ।

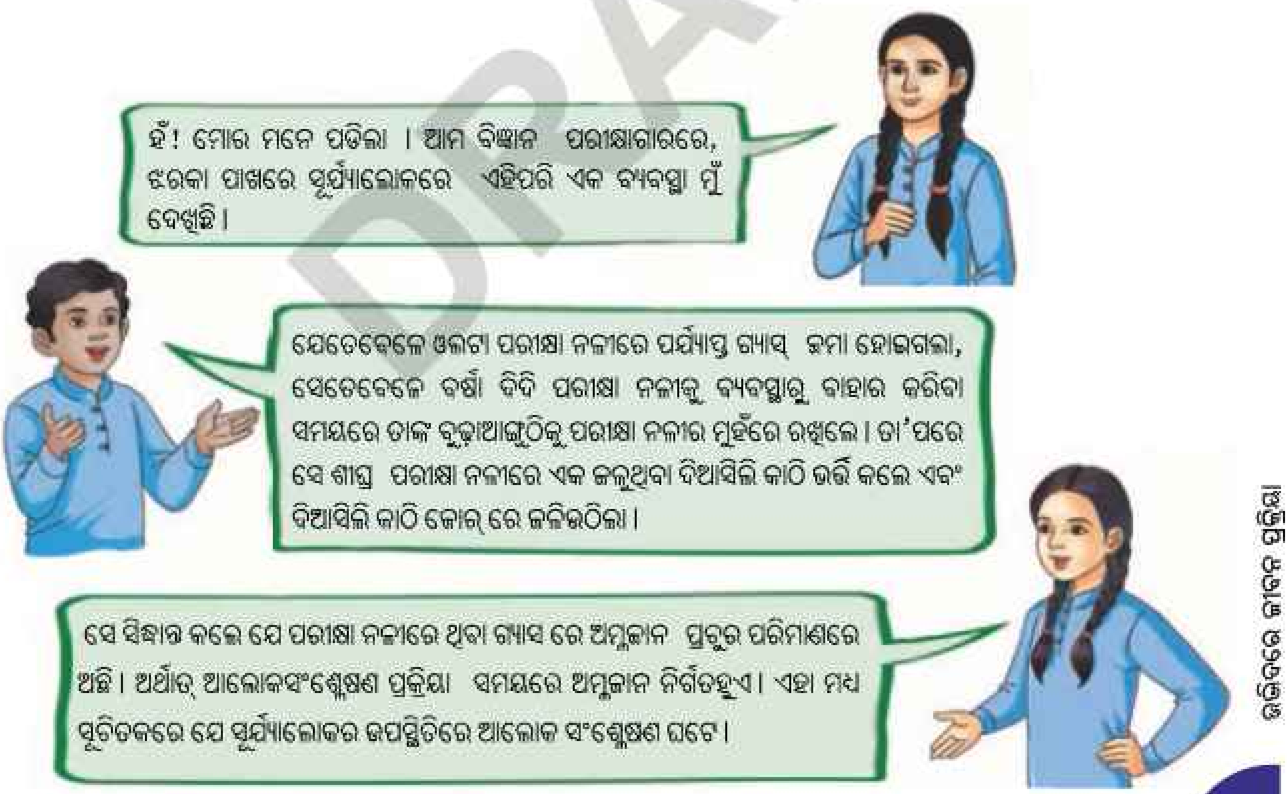
DRAFT

ଏପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆମେ ଜାଣିଲୁ ଯେ ଉଦ୍ଭିଦମାନେ ବାୟୁ ଓ ଜଳରୁ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଗ୍ରହଣକରନ୍ତି ଏବଂ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ବ୍ୟବହାର କରି ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ସେମାନଙ୍କର ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତକରନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ତୁମେ କେବେ ଭାବିଛ କି ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଆଉ କ'ଣ କ'ଣ ଘଟେ ? ଉଦ୍ଭିଦମାନେ କେବଳ ସେମାନଙ୍କ ପରିବେଶରୁ ପଦାର୍ଥ ଗ୍ରହଣ କରନ୍ତି, ନା ପରିବେଶକୁ ସେମାନେ କିଛି ଉତ୍ସର୍ଜନ କରନ୍ତି ? ଆସ, ଏହାକୁ ବର୍ଷା ଦିଦିଙ୍କ ଦ୍ୱାରା କରାଯାଇଥିବା ଏକ ପରୀକ୍ଷଣ ମାଧ୍ୟମରେ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବା ।

କାର୍ଯ୍ୟ ୧୦.୫ : ଆସ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବା

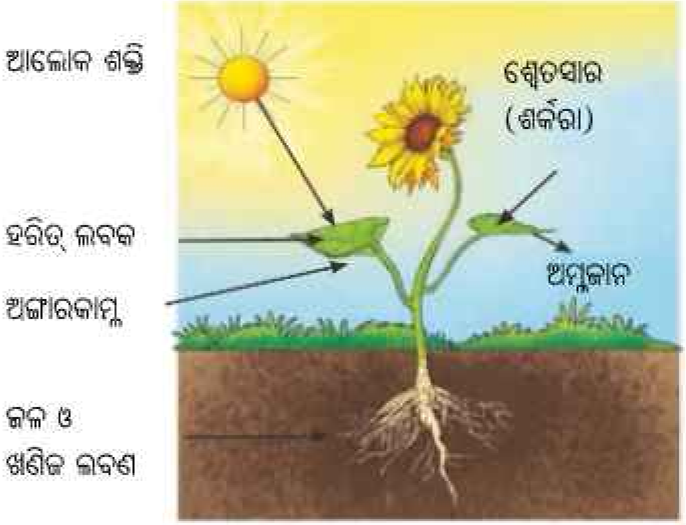
- ଚିତ୍ର ୧୦.୪ ଦେଖ । 'କ' ଏବଂ 'ଖ' ଭାବରେ ନାମିତ ହୋଇଥିବା ଦୁଇଟି ପରୀକ୍ଷଣ ବ୍ୟବସ୍ଥା ତୁଳନା କର ଏବଂ ବିଶ୍ଳେଷଣ କର ।
- ଚିତ୍ର ୧୦.୪ ରେ, ବ୍ୟବସ୍ଥା 'କ' କୁ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକରେ ରଖାଯାଇଛି, ଏବଂ ବ୍ୟବସ୍ଥା 'ଖ' କୁ ଅନ୍ଧାରରେ ରଖାଯାଇଛି । ଦୁଇଟି ବ୍ୟବସ୍ଥା ରେ ତୁମେ କେଉଁ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଦେଖୁଛ ? ତୁମେ କ'ଣ ବ୍ୟବସ୍ଥା 'କ' ରେ ଓଲଟା ପରୀକ୍ଷା ଟ୍ୟୁବ୍‌ରେ ବାୟୁ ବୁଦ୍‌ବୁଦ୍ (ଫୋଟକା) ବାହାରୁଥିବା ଦେଖୁଛ ? ଏହି ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ଉତ୍ପାଦିତ ଗ୍ୟାସ୍ ଯୋଗୁଁ ବୁଦବୁଦ ବାହାରୁଛି ଏବଂ ଓଲଟା ପରୀକ୍ଷା ନଳୀ ରେ ଜମା ହେଉଛି । ଏହା କେଉଁ ଗ୍ୟାସ୍ ?

ଚିତ୍ର ୧୦.୪ : ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ସମୟରେ ଅମ୍ଳଜାନ ନିର୍ଗତ ହେଉଥିବା କାର୍ଯ୍ୟ



ବର୍ଷା ଦିଦିଙ୍କ ପରୀକ୍ଷଣକୁ ଆଧାର କରି, ଆମେ ମଧ୍ୟ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ନେଇପାରିବା ଯେ ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ସମୟରେ ଅମ୍ଳଜାନ ନିର୍ଗତ ହୁଏ ।

୧୦.୨.୩ ସଂକ୍ଷେପରେ ଆଲୋକସଂଶ୍ଲେଷଣ



ଚିତ୍ର ୧୦.୫ ଆଲୋକସଂଶ୍ଲେଷଣ ଦେଖାଉଥିବା ଏକ ଚିତ୍ର

ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ଜଳ, ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ, ବାୟୁରୁ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଏବଂ ହରିତ୍ ଲବକ ଆଲୋକସଂଶ୍ଲେଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରିବା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ (ଚିତ୍ର ୧୦.୫)। ଆଲୋକସଂଶ୍ଲେଷଣରେ ଶର୍କରା ଉତ୍ପାଦନ ହୁଏ । ଆଲୋକସଂଶ୍ଲେଷଣ ସମୟରେ ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରକୃତରେ ଏକ ସରଳ ଶର୍କରା ଗ୍ଲୁକୋଜ୍ ଭାବରେ ଉତ୍ପାଦିତ ହୁଏ। ଏହି ଗ୍ଲୁକୋଜ୍ କେବଳ ଶକ୍ତିର ଏକ ତୁରନ୍ତ ଉତ୍ସ ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ ନାହିଁ ବରଂ ପରେ ମଣ୍ଡଦରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇ ଉଦ୍ଭିଦରେ ସଂଚିତ ହୁଏ। ଆଲୋକସଂଶ୍ଲେଷଣର ଶବ୍ଦ ସମୀକରଣ ନିମ୍ନରେ ଦିଆଯାଇଛି –

$$\text{ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ} + \text{ଜଳ} \xrightarrow[\text{ହରିତ୍ ଲବକ}]{\text{ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ}} \text{ଗ୍ଲୁକୋଜ୍} + \text{ଅମ୍ଳଜାନ}$$

DRAFT

ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କୁ ଜାଣ

ବିଶ୍ୱର ଅନେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆଲୋକସଂଶ୍ଲେଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ବିଷୟରେ ତଥ୍ୟ ଓ ଜ୍ଞାନର ବିକାଶ କରିବାରେ ଅବଦାନ ରଖିଛନ୍ତି। ଭାରତରେ ରୁସ୍ତମ୍ ହରମୁସ୍‌ଜି ଦସ୍ତୁର (୧୮୯୬-୧୯୬୧) ଆଲୋକସଂଶ୍ଲେଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅଧ୍ୟୟନ କରିଥିଲେ। ସେ ଜଣେ ଉଦ୍ଭିଦବିଜ୍ଞାନୀ ଥିଲେ ଏବଂ ୧୯୨୧-୧୯୩୫ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ରୟାଲ୍ ଇନଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଅଫ୍ ସାଇନ୍ସ, ବମ୍ବେ (ବର୍ତ୍ତମାନ ଇନଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଅଫ୍ ସାଇନ୍ସ, ମୁମ୍ବାଇ) ରେ ଉଦ୍ଭିଦବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟ ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥିଲେ। ସେ ଆଲୋକସଂଶ୍ଲେଷଣ ଉପରେ ଜଳ ଏବଂ ତାପମାତ୍ରାର ପରିମାଣର ପ୍ରଭାବ ଅଧ୍ୟୟନ କରିଥିଲେ। ସେ ଆଲୋକସଂଶ୍ଲେଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଜଳ, ତାପମାତ୍ରା ଏବଂ ଆଲୋକ ରଙ୍ଗର ଗୁରୁତ୍ୱ ପରୀକ୍ଷା କରିଥିଲେ।

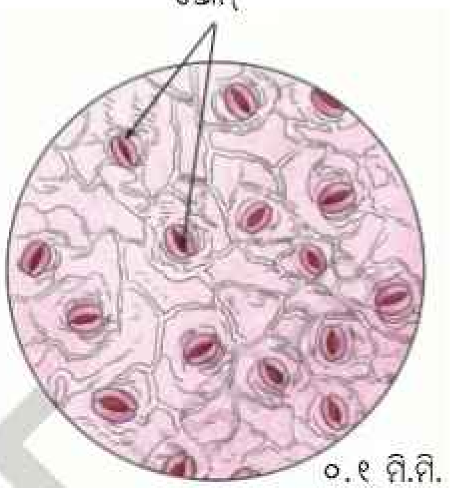
୧୦.୨.୪ ଆଲୋକସଂଶ୍ଲେଷଣ ସମୟରେ ପତ୍ରଗୁଡ଼ିକ କିପରି ଗ୍ୟାସ୍ ବିନିମୟ କରନ୍ତି ?

ଆମେ ଏବେ ଜାଣିଲେ ଯେ ଆଲୋକସଂଶ୍ଲେଷଣ ପାଇଁ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଆବଶ୍ୟକ ହୁଏ ଏବଂ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଅମ୍ଳଜାନ ନିର୍ଗତହୁଏ। ଉଦ୍ଭିଦର କେଉଁ ଅଂଶ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଏବଂ ଅମ୍ଳଜାନର ବିନିମୟରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ? ଉଦ୍ଭିଦର କେଉଁ ଅଂଶରେ ଗ୍ୟାସ୍ ବିନିମୟ ହୁଏ ତାହା ବୁଝିବା ପାଇଁ ଆସ ଏକ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା।

କାର୍ଯ୍ୟ ୧୦.୬ : ଆସ ପରୀକ୍ଷା କରିବା (ପ୍ରଦର୍ଶନ କାର୍ଯ୍ୟକଳାପ)

ଶିକ୍ଷକ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକଳାପ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିପାରିବେ।

- ରିଓ, ମନି ପ୍ଲାଣ୍ଟ, ପିଆଜ, ମନ୍ଦାର, କୋଲିୟସ୍ (Rhoeo, Money plant, Onion, Hibiscus, Coleus) କିମ୍ବା ଯେକୌଣସି ଘାସ ପରି ଗଛରୁ ଏକ ପତ୍ର ସଂଗ୍ରହକର।
- ଏହାକୁ ଜଳପୂର୍ଣ୍ଣ ଏକ ବିକରରେ ରଖ ।
- ପତ୍ରର ତଳ ପୃଷ୍ଠରୁ ଏକ ପତଳା ସ୍ତରକୁ ସତର୍କତାର ସହ ବାହାର କରି ଆଣ।
- ସେହି ପତଳା ସ୍ତରକୁ ପାଣି ସହିତ ଏକ ୱାଚ୍ ଗ୍ଲାସରେ ରଖ ।
- ଏବେ ଏକ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ସ୍ଲାଇଡ୍ ନିଅ ଏବଂ ସତର୍କତାର ସହିତ ଏଥିରେ ପାଣିର ଏକ ବୁନ୍ଦା ରଖ।
- ଚିମୁଟା ସାହାଯ୍ୟରେ ୱାଚ୍ ଗ୍ଲାସରୁ ପତ୍ରର ପତଳା ସ୍ତରକୁ ସ୍ଲାଇଡକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତର କର ।
- ଡ୍ରପର ସାହାଯ୍ୟରେ ସେହି ପତଳା ପତ୍ର ସ୍ତର ଉପରେ କାଳି ବୁନ୍ଦାଟିଏ ପକାଅ।
- ଗୋଟିଏ ଆବରଣ କାଚ ଦ୍ୱାରା ସେହି ପତଳା ସ୍ତରକୁ ଘୋଡାଅ ଏବଂ ଏହାକୁ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣଯନ୍ତ୍ର ତଳେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣକର।



ଚିତ୍ର ୧୦.୬ : ରିଓ ପତ୍ରର ତଳ ପୃଷ୍ଠରେ ଷ୍ଟୋମ୍

ତୁମେ କଣ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରୁଛ ? ଚିତ୍ର ୧୦.୬ ରେ ଦେଖାଯାଇଥିବା ପରି, ତୁମେ କ'ଣ ପତ୍ରର ପତଳା ସ୍ତର ଉପରେ ଛୋଟ ଛିଦ୍ର ଦେଖି ପାରୁଛ ? ଏହି ଛିଦ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ଷ୍ଟୋମ୍ (stomata) କୁହାଯାଏ। ପତ୍ରର ପୃଷ୍ଠରେ ଥିବା ଷ୍ଟୋମ୍ ଗ୍ୟାସ ବିନିମୟରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ।

୧୦. ୩ ଉଦ୍ଭିଦରେ ପରିବହନ

୧୦.୩. ୧ ଜଳ ଏବଂ ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥର ପରିବହନ

ସମସ୍ତ ଜୀବ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ପାଣି ଆବଶ୍ୟକ କରନ୍ତି। ଉଦ୍ଭିଦଗୁଡ଼ିକ ଆଲୋକସଂଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଜଳ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି। ଉଦ୍ଭିଦ ତା'ର ମୂଳ ଦ୍ୱାରା ମାଟିରେ ଥିବା ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥ ଓ ପାଣି ଗ୍ରହଣକରେ। ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ଉଦ୍ଭିଦର ବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ପୋଷକ ଅଟେ । ମୂଳ ଦ୍ୱାରା ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇଥିବା ଜଳ ଏବଂ ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ଉଦ୍ଭିଦର ସମସ୍ତ ଅଂଶକୁ କିପରି ପରିବାହିତ ହୁଏ ?

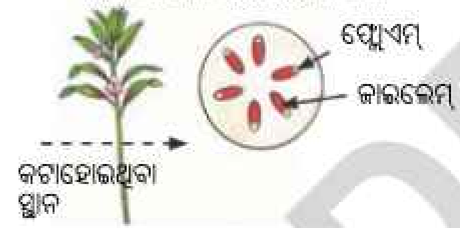
ଉଦ୍ଭିଦରେ କିପରି ଜଳ ପରିବହନ ହୁଏ ତାହା ଅଧ୍ୟୟନ କରିବା ପାଇଁ ଆମେ ଗୋଟିଏ କାର୍ଯ୍ୟ କରିପାରିବା। ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ ଆମକୁ ଦୁଇଟି କାଚ ପାତ୍ର, କିଛି ପାଣି, ଲାଲ କାଳି ଏବଂ ଧଳା ରଙ୍ଗର ଫୁଲ ଫୁଟିଥିବା ଦୁଇଟି ସମାନ କୋମଳ ଉଦ୍ଭିଦର ଡାଳ ଆବଶ୍ୟକ (ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଧଳା ସଦାବାହାର ବା ସଦାବିହାରୀ –ଚିତ୍ର ୧୦.୭)।

DRAFT

କାର୍ଯ୍ୟ ୧୦.୭ : ଆସ ପରୀକ୍ଷା କରିବା

(କ) ଜଳ ସହିତ (ଖ) ରଙ୍ଗୀନ ଜଳ ସହିତ
ଉଦ୍ଭିଦର ଡାଳ ବିଭିନ୍ନ 'ଉପଚାର' ସହିତ ଜଳରେ ରଖାଯାଇଛି

(ଗ) ପାଣି ସହିତ (ଘ) ରଙ୍ଗୀନ ଜଳ ସହିତ
ଗୋଟିଏ ଦିନ ପରେ ଉଦ୍ଭିଦ ଡାଳ



(ଙ) ଡାଳର କଟା ଶେଷ ଭାଗର ବର୍ଦ୍ଧିତ ଦୃଶ୍ୟ

ଚିତ୍ର ୧୦.୭: ଉଦ୍ଭିଦରେ ଜଳ ପରିବହନ ଯାଞ୍ଚ କରିବା ପାଇଁ ପରୀକ୍ଷଣ

ଚିତ୍ର ୧୦.୮: ଉଦ୍ଭିଦରେ ଜଳ ଏବଂ ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥର ପରିବହନ

- ଦୁଇଟି ବିକର୍ ନିଅ ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକୁ 'କ' ଏବଂ 'ଖ' ଭାବରେ ନାମିତ କର ।
- ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିକରରେ ଏକ ତୃତୀୟାଂଶ ପାଣିରେ ପୂର୍ଣ୍ଣ କର ।
- ବିକର 'ଖ' ରେ କିଛି ବୁନ୍ଦା ଲାଲ କାଳି ମିଶାଅ ।
- ଉଭୟ ଗଛର ଡ଼ାଳକୁ ପାଣି ଭିତରେ ରଖି ସେମାନଙ୍କ ମୂଳକୁ ତେରେଛା ଭାବରେ କାଟି ଦିଅ ଏବଂ ତୁରନ୍ତ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିକରରେ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ଗଛ ରଖ, ଯେପରି ଚିତ୍ର ୧୦.୭ 'କ' ଏବଂ ଚିତ୍ର ୧୦.୭ 'ଖ' ରେ ଦେଖାଯାଇଛି ।
- ପରଦିନ ଏହି ଗଛଗୁଡ଼ିକୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କର ।

ତୁମେ କ'ଣ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଛ ? ବିକର ଦୁଇଟିରେ ରଖାଯାଇଥିବା ଗଛର କାଣ୍ଡ ତୁଳନା କର । ତୁମେ ବିକର 'ଖ' ରେ ଥିବା ଗଛର ଡ଼ାଳ, ପତ୍ର ଏବଂ ଫୁଲରେ ଲାଲ ରଙ୍ଗ ଦେଖୁଛ କି ? ଗୋଟିଏ ଦିନ ପରେ ଗଛ ଦୁଇଟିକୁ ଚିତ୍ର ୧୦.୭ 'ଗ' ଏବଂ ଚିତ୍ର ୧୦.୭ 'ଘ' ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଛି । ଚିତ୍ର ୧୦.୭ 'ଗ' ରେ ଥିବା ଗଛକୁ ଚିତ୍ର ୧୦.୭ 'ଘ' ରେ ସହିତ ତୁଳନା କର । ଚିତ୍ର ୧୦.୭ 'ଘ' ରେ ଥିବା ଗଛର ଡ଼ାଳ, ପତ୍ର ଏବଂ ଫୁଲରେ ଏକ ଲାଲ ରଙ୍ଗ ଦୃଶ୍ୟମାନ ହେଉଛି । ଉଦ୍ଭିଦର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ ଏହି ଲାଲ ରଙ୍ଗ କିପରି ଗ୍ରହଣ କଲେ ?

ଲାଲ୍ ରଙ୍ଗର ପାଣିରେ ବୁଡ଼ାଯାଇନଥିବା ଉଦ୍ଭିଦର ଉପର ଅଂଶରୁ ଡାଳକୁ କାଟି ଦିଅ ଏବଂ ବର୍ଦ୍ଧକ କାଚ ବ୍ୟବହାର କରି କଟା ଡାଳକୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କର । ତୁମେ କାଣ୍ଡରେ ଲାଲ ରଙ୍ଗ ଦେଖିପାରୁଛ କି (ଚିତ୍ର ୧୦.୭ 'ଙ') ? ଲାଲ ରଙ୍ଗର କାଳି କିପରି ଉପରକୁ ଗତି କରେ ? ଏହା ଉଦ୍ଭିଦର କାଣ୍ଡ, ଶାଖା ଏବଂ ପତ୍ରରେ ଥିବା **ଜାଇଲେମ୍** ନାମକ ସରୁ ନଳୀର ଉପସ୍ଥିତି ଯୋଗୁଁ ହୋଇଥାଏ । ଲାଲ କାଳି ପରି ପାଣିରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟ ଜାଇଲେମ୍ ମାଧ୍ୟମରେ କାଣ୍ଡର ଉପରକୁ ଗତି କରେ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ଆମେ ଜାଣିଲେ ଯେ ଜଳ ଏବଂ ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥ ଜାଇଲେମ୍ ମାଧ୍ୟମରେ ପତ୍ର ଏବଂ ଉଦ୍ଭିଦର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଅଂଶକୁ ପରିବହନହୁଏ (ଚିତ୍ର ୧୦.୮) । ଜାଇଲେମ୍ ମାଧ୍ୟମରେ ପରିବହନ ହେଉଥିବା ପାଣି ବିଭିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଖାଦ୍ୟ କିପରି ଉଦ୍ଭିଦର ଅନ୍ୟ ଅଂଶକୁ ପରିବହନ ହୁଏ ?

୧୦ .୩.୨ ଖାଦ୍ୟ ପରିବହନ

ଆମେ ଜାଣିଛେ ଯେ ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳେଷଣର ମୁଖ୍ୟ ସ୍ଥାନ ହେଉଛି ପତ୍ର । ଉଦ୍ଭିଦର ପତ୍ରରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଖାଦ୍ୟ ଅନ୍ୟ ଅଂଶକୁ ପରିବାହିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଖାଦ୍ୟ ପରିବହନ **ଫ୍ଲୋଏମ୍** ନାମକ ଅନ୍ୟ କ୍ଷୁଦ୍ର ନଳୀମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ହୋଇଥାଏ (ଚିତ୍ର ୧୦.୮) । ଏହି ପରିବାହିତ ଖାଦ୍ୟ ଉଦ୍ଭିଦର ଅନ୍ୟ ଅଂଶ ଯଥା – ମଞ୍ଜି ବା ମୂଳରେ ମଧ୍ୟ ସଞ୍ଚିତ ହୋଇ ରହିଥାଏ ।

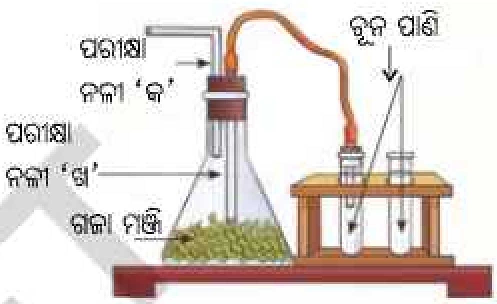
DRAFT

୧୦.୪ ଉଦ୍ଭିଦମାନେ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା କରନ୍ତି କି ?

ଷଷ୍ଠ ଶ୍ରେଣୀ ବିଜ୍ଞାନ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ ଜିଜ୍ଞାସାର 'ସଜୀବ: ସେମାନଙ୍କର ଗୁଣାବଳୀ ଅନୁସନ୍ଧାନ' ଅଧ୍ୟାୟରେ, ତୁମେ ଶିଖିଛ ଯେ ସମସ୍ତ ଜୀବନ୍ତ ପ୍ରାଣୀ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟାକରନ୍ତି । ଉଦ୍ଭିଦମାନେ କ'ଣ ଆମ ପରି ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟାକରନ୍ତି ?

କାର୍ଯ୍ୟକଳାପ ୧୦.୮ : ଆସ ଜାଣିବା (ପ୍ରଦର୍ଶନ କାର୍ଯ୍ୟ)

- କିଛି ମୁଗ ମଞ୍ଜିକୁ ରାତିସାରା ପାଣିରେ ବୁଡ଼ାଇରଖ ।
- ଏକ କୋନ୍ ଆକାର ଫ୍ଲାସ୍କରେ କିଛି ତୁଳା ନେଇ ବିଛାଇ ଦିଅ (ଚିତ୍ର ୧୦.୯) ଏବଂ ତୁଳାକୁ ପାଣିରେ ଓଦାରଖ ।
- କୋନ୍ ଆକାର ଫ୍ଲାସ୍କରେ ଓଦା ତୁଳା ଉପରେ ଭିଜା ମଞ୍ଜିଗୁଡ଼ିକୁ ରଖ । କୋନ୍ ଆକାର ଫ୍ଲାସ୍କର ମୁହଁକୁ ଦୁଇଟି ଛିଦ୍ର ଥିବା କର୍କ ଲଗାଇ ବନ୍ଦକର ।
- ଚିତ୍ର ୧୦.୯ ରେ ଦେଖାଯାଇଥିବା ପରି, କର୍କ ର ଛିଦ୍ର ଦେଇ ଦୁଇଟି କାଚ ନଳୀ 'କ' ଏବଂ 'ଖ' ଭର୍ତ୍ତିକର ।
- ଅନ୍ଧାରରେ ୨୪ ଘଣ୍ଟା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହାକୁ ସେହିପରି ଅବିଚଳିତ ରଖ ।
- ଦୁଇଟି ପରୀକ୍ଷା ନଳୀ ନିଅ ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଚୂନ ପାଣିରେ ଭର୍ତ୍ତିକର ।
- ଗୋଟିଏ ପରୀକ୍ଷା ନଳୀର ମୁହଁକୁ ଗୋଟିଏ ଛିଦ୍ର ଥିବା କର୍କ ସହିତ ବନ୍ଦକର ।
- କର୍କର ଛିଦ୍ର ମାଧ୍ୟମରେ ସେହି ପରୀକ୍ଷା ନଳୀରେ ଗୋଟିଏ କାଚ ନଳୀ ବୁଡ଼ାଇଦିଅ ।
- ଚିତ୍ର ୧୦.୯ ରେ ଦେଖାଯାଇଥିବା ପରି ଫ୍ଲାସ୍କ ଏବଂ ପରୀକ୍ଷା ନଳୀକୁ ଏକ ରବର ପାଇପ୍ ସହିତ ସଂଯୋଗକର ।



ଚିତ୍ର ୧୦.୯ : ଉଦ୍ଭିଦରେ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ପରୀକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବସ୍ଥା

ଉଭୟ ପରୀକ୍ଷା ନଳୀକୁ ତୁଳନା କରି ରଙ୍ଗରେ କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଛି କି ନାହିଁ ଦେଖ । ଉଭୟ ପରୀକ୍ଷା ନଳୀରେ ଚୂନ ପାଣି କ୍ଷୀର ଭଳି ହୋଇଗଲା କି ? ଫ୍ଲାସ୍କ ସହିତ ସଂଯୁକ୍ତ ପରୀକ୍ଷା ନଳୀରେ ଚୂନ ପାଣି କାହିଁକି କ୍ଷୀର ଭଳି ହୋଇଯାଏ ? ଫ୍ଲାସ୍କରେ ଅଧିକ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳର ଉପସ୍ଥିତି ଯୋଗୁଁ ଚୂନ ପାଣି କ୍ଷୀର ଭଳି ହୋଇଯାଏ । କିନ୍ତୁ, ଏହି ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ କେଉଁଠାରୁ ଆସିଲା ? ଆମେ ଜାଣୁ, ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ପ୍ରାକୃତିକ ଭାବରେ ବାୟୁରେ ବହୁତ କମ୍ ପରିମାଣରେ ଥାଏ । ଫ୍ଲାସ୍କରେ, ବିହନଗୁଡ଼ିକ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ସମୟରେ ଅଧିକ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଉତ୍ପାଦନ କରନ୍ତି ।

ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ସମୟରେ, ଅମ୍ଳଜାନର ଉପସ୍ଥିତିରେ ଗ୍ଲୁକୋଜ୍ ଭାଙ୍ଗିଯାଏ ଏବଂ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ,, ଜଳ ଏବଂ ଶକ୍ତି ବାହାରିଥାଏ । ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ପ୍ରକ୍ରିୟା ପାଇଁ ଶବ୍ଦ ସମୀକରଣଟି ନିମ୍ନଲିଖିତ ପ୍ରକାରେ ଲେଖାଯାଇପାରେ ।

ଗ୍ଲୁକୋଜ୍ + ଅମ୍ଳଜାନ ⟶ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ + ଜଳ + ଶକ୍ତି

ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ସମୟରେ ଉତ୍ପାଦିତ ଶକ୍ତି ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ସେମାନଙ୍କର ବୃଦ୍ଧି ଏବଂ ବିକାଶ ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଉଦ୍ଭିଦର ସବୁଜ କିମ୍ବା ଅଣ-ସବୁଜ, ସମସ୍ତ ଅଂଶ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା କରନ୍ତି ।

ଏହିପରି ଖାଦ୍ୟ ସଂଶ୍ଳେଷଣ, ପରିବହନ ଏବଂ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ପାଇଁ ଖାଦ୍ୟର ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଅଛି ।

ସାରାଂଶ

୧. ଜୀବଜଗତର ସମସ୍ତଙ୍କୁ ଏପରି ଖାଦ୍ୟ ଆବଶ୍ୟକ ଯାହା ସେମାନଙ୍କର ବୃଦ୍ଧି ଏବଂ ବିକାଶ ପାଇଁ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇଥାଏ।

୨. ଉଦ୍ଭିଦଗୁଡ଼ିକ ଗ୍ଲୁକୋଜ୍ ଏବଂ ଅମ୍ଳଜାନ ଉତ୍ପାଦନକରିବା ପାଇଁ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ଏବଂ ହରିତ୍ ଲବକ ଉପସ୍ଥିତିରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଓ ଜଳ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି । ଖାଦ୍ୟ ସଂଶ୍ଳେଷଣର ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଆଲୋକସଂଶ୍ଳେଷଣ କୁହାଯାଏ।

୩. ପତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି ଉଦ୍ଭିଦର ଖାଦ୍ୟ କାରଖାନା ।

୪. ଆଲୋକସଂଶ୍ଳେଷଣ ଏବଂ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ସମୟରେ ଅମ୍ଳଜାନ ଏବଂ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ବିନିମୟ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ପତ୍ରପୃଷ୍ଠରେ ଥିବା କ୍ଷୁଦ୍ର ଛିଦ୍ର ଷ୍ଟୋମ୍ ସାହାଯ୍ୟ କରେ।

୫. ଜାଇଲେମ୍ ମୂଳରୁ ଜଳ ଏବଂ ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥ ପରିବହନକରେ ଏବଂ ଫ୍ଲୋଏମ୍ ପତ୍ରରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଖାଦ୍ୟ ଗଛର ସମସ୍ତ ଅଂଶକୁ ବହନକରେ।

୬. ଉଦ୍ଭିଦଗୁଡ଼ିକ ଶ୍ୱସନ ନାମକ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଗ୍ଲୁକୋଜ୍‌କୁ ଭାଙ୍ଗି ଶକ୍ତି ବାହାର କରନ୍ତି। ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ସେମାନେ ଅମ୍ଳଜାନ ବ୍ୟବହାରକରନ୍ତି ଏବଂ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ତ୍ୟାଗକରନ୍ତି।

ଆସ, ଆମର ଶିକ୍ଷଣ ବୃଦ୍ଧି କରିବା

୧. ନିମ୍ନଲିଖିତ ସାରଣୀ ପୂରଣ କର ।

କ୍ର.ନଂ.	ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ	ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳେଷଣ	ଶ୍ୱସନ
୧	କଞ୍ଚାମାଲ		
୨	ଉତ୍ପାଦଗୁଡ଼ିକ		
୩	ଶବ୍ଦ ସମୀକରଣ		
୪	ଗୁରୁତ୍ୱ		

୨. ଏପରି ଏକ ପରିସ୍ଥିତି କଳ୍ପନା କର ଯେଉଁଠାରେ ପୃଥିବୀରେ ଆଲୋକସଂଶ୍ଳେଷଣ କରୁଥିବା ସମସ୍ତ ଜୀବ ଅଦୃଶ୍ୟ ହୋଇଯାଇଛନ୍ତି। ଜୀବନ୍ତ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ଉପରେ ଏହାର ପ୍ରଭାବ କ'ଣ ହେବ ?

୩. ଆୟୋଡିନ୍ ଦ୍ରବଣରେ ଖଣ୍ଡିଏ ଆଳୁ ରଖିଲେ ମଣ୍ଡଦର ଉପସ୍ଥିତି ଦର୍ଶାଉଛି। ଆଳୁରେ ମଣ୍ଡଦ କେଉଁଠାରୁ ଆସେ ? ଆଳୁ ଗଛରେ କେଉଁଠାରେ ଖାଦ୍ୟ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହୁଏ ଏବଂ ଏହା ଆଳୁରେ କିପରି ପହଞ୍ଚେ ?

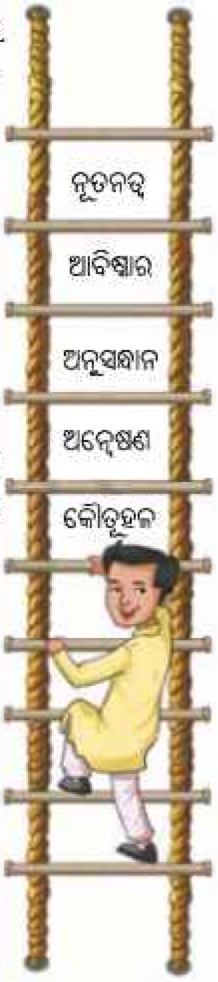
୪. ପତ୍ରର ପ୍ରଶସ୍ତ ଏବଂ ସମତଳ ଗଠନ କ'ଣ ଗଛଗୁଡ଼ିକୁ ଆଲୋକସଂଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ ଅଧିକ ଦକ୍ଷ କରିଥାଏ ? ତୁମ ଉତ୍ତରର ଯଥାର୍ଥତା ପ୍ରତିପାଦନକର ।

୫. Y ବ୍ୟବହାର କରି X କୁ ଭାଙ୍ଗିଲେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ, Z ଏବଂ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ।

$$X + Y \longrightarrow \text{ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ} + Z + \text{ଶକ୍ତି}$$

X, Y, ଏବଂ Z ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାର ତିନୋଟି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଉପାଦାନ। X, Y, ଏବଂ Z କେଉଁ କେଉଁ ଉପାଦାନକୁ ବୁଝାଏ ?

DRAFT



୬. କୁଣ୍ଡରେ ଲାଗିଥିବା ଦୁଇଟି ସମାନ ଆକାରର ଗଛ ସହିତ କୃଷ୍ଣ ଏକ ପରୀକ୍ଷଣ ବ୍ୟବସ୍ଥା କଲା । ସେଥିରୁ ଗୋଟିଏକୁ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକରେ ଏବଂ ଅନ୍ୟଟିକୁ ଏକ ଅନ୍ଧାର କୋଠରୀରେ ରଖିଲା, ଯେପରି ଚିତ୍ର ୧୦.୧୦ ରେ ଦେଖାଯାଇଛି ।

ନିମ୍ନଲିଖିତ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍ତର ଦିଅ–

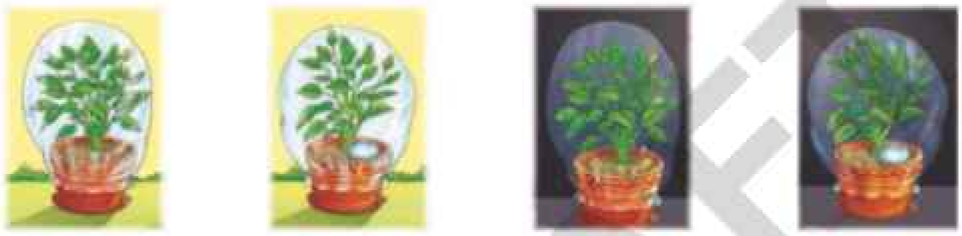
(କ) ଏହି ପରୀକ୍ଷଣ ମାଧ୍ୟମରେ ସେ କେଉଁ ଧାରଣା ପରୀକ୍ଷା କରିପାରିବ ?

(ଖ) ଉଭୟ ଅବସ୍ଥାରେ ଉଦ୍ଭିଦରେ କ'ଣ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଦେଖୁଛ ?

(ଗ) ତୁମ ମତରେ, କେଉଁ ଉଦ୍ଭିଦର ପତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଆୟୋଡିନ୍ ପରୀକ୍ଷାରେ ମଣ୍ଡଦ ଉପସ୍ଥିତିକୁ ନିଶ୍ଚିତ କରନ୍ତି ?

(କ) ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ (ଖ) ଅନ୍ଧକାର
ଚିତ୍ର ୧୦.୧୦ ପରୀକ୍ଷା କୁଣ୍ଡ

୭. ବୀଣା ବିଶ୍ୱାସ କରେ ଯେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ ଅତ୍ୟାବଶ୍ୟକ । ସେ ତା'ର ଧାରଣାକୁ ସମର୍ଥନ କିମ୍ବା ପ୍ରତ୍ୟାଖ୍ୟାନ କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରମାଣ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ପାଇଁ ଚିତ୍ର ୧୦.୧୧ ରେ ଦେଖାଯାଇଥିବା ପରି ଏକ ପରୀକ୍ଷଣ ବ୍ୟବସ୍ଥା ସ୍ଥାପନ କଲା ।



(କ) ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ଏବଂ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ | (ଖ) ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ କିନ୍ତୁ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଅନୁପସ୍ଥିତ | (ଗ) ଅନ୍ଧକାର ଏବଂ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ | (ଘ) ଅନ୍ଧକାର କିନ୍ତୁ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଅନୁପସ୍ଥିତ

ଚିତ୍ର ୧୦.୧୧ : ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ପାଣି ସହିତ ଏକ ପାତ୍ରରେ ରଖାଯାଇଥିବା ଉଦ୍ଭିଦକୁ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ପରିସ୍ଥିତିରେ ରଖାଯାଇଛି

ନିମ୍ନଲିଖିତ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍ତରଦିଅ –

(କ) ଉପରୋକ୍ତ ବ୍ୟାବସ୍ଥା ଗୁଡ଼ିକରେ କେଉଁ ଉଦ୍ଭିଦ ଗୁଡ଼ିକରେ ମଣ୍ଡଦ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେବ ?

(ଖ) ଉପରୋକ୍ତ ବ୍ୟାବସ୍ଥା ଗୁଡ଼ିକରେ କେଉଁ ଉଦ୍ଭିଦ ଗୁଡ଼ିକରେ ମଣ୍ଡଦ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେବନାହିଁ ?

(ଗ) ଉପରୋକ୍ତ ବ୍ୟାବସ୍ଥା ଗୁଡ଼ିକରେ କେଉଁ ଉଦ୍ଭିଦ ଗୁଡ଼ିକରେ ଅମ୍ଳଜାନ ଉତ୍ପାଦନ ହେବ ?

(ଘ) ଉପରୋକ୍ତ ବ୍ୟାବସ୍ଥା ଗୁଡ଼ିକରେ କେଉଁ ଉଦ୍ଭିଦ ଗୁଡ଼ିକରେ ଅମ୍ଳଜାନ ଉତ୍ପାଦନ ହେବନାହିଁ ?

୮. ଅନନ୍ୟା ଚାରୋଟି ପରୀକ୍ଷା ନଳୀ ନେଲା ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପରୀକ୍ଷା ନଳୀ ତିନି-ଚତୁର୍ଥାଂଶ ପାଣିରେ ପୂର୍ଣ୍ଣ କଲା । ସେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ 'କ', 'ଖ', 'ଗ', ଏବଂ 'ଘ' ନାମରେ ନାମିତ କଲା (ଚିତ୍ର ୧୦.୧୨) ।

ପରୀକ୍ଷା ନଳୀ 'କ' ରେ, ସେ ଗୋଟିଏ ଗେଣ୍ଡା ରଖିଲା; ପରୀକ୍ଷା ନଳୀ 'ଖ' ରେ ସେ ଗୋଟିଏ ଜଳଜ ଉଦ୍ଭିଦ ରଖିଲା; ପରୀକ୍ଷା ନଳୀ 'ଗ' ରେ ସେ ଉଭୟ ଗୋଟିଏ ଗେଣ୍ଡା ଓ ଏକ ଉଦ୍ଭିଦ ରଖିଲା । ପରୀକ୍ଷା ନଳୀ 'ଘ' ରେ, ସେ କେବଳ ପାଣି ରଖିଲା । ଅନନ୍ୟା ସମସ୍ତ ପରୀକ୍ଷା ନଳୀରେ ଗୋଟିଏ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ସୂଚକ ଯୋଡିଥିଲା । ସେ ପାଣିର ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ରଙ୍ଗ ରେକର୍ଡ କଲା ଏବଂ ୨-୩ ଘଣ୍ଟା ପରେ ପରୀକ୍ଷା ନଳୀରେ କୌଣସି ରଙ୍ଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଛି କି ନାହିଁ ତାହା ଦେଖିଲା ।

ସେ କ'ଣ ଜାଣିବାକୁ ଚାହୁଁଛି ବୋଲି ତୁମେ ଭାବୁଛ ? ସେ କିପରି ନିଜକୁ ଠିକ୍ ପ୍ରମାଣକରିବ ?

ଚିତ୍ର ୧୦.୧୨ : ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ବ୍ୟବସ୍ଥା

DRAFT

୯. ଗରମ କିମ୍ବା ଥଣ୍ଡା ପରିସ୍ଥିତିରେ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କରେ ଜଳ ପରିବହନ ଦ୍ରୁତ ହୁଏ କି ନାହିଁ ତାହା ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିବା ପାଇଁ ଏକ ପରୀକ୍ଷାର ରୂପରେଖା/ ନକ୍ସା ପ୍ରସ୍ତୁତ କର ।

୧୦. ପ୍ରକୃତିରେ ସନ୍ତୁଳନ ବଜାୟ ରଖିବା ପାଇଁ ଆଲୋକସଂଶ୍ଳେଷଣ ଏବଂ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ଅତ୍ୟନ୍ତ ଜରୁରୀ । ଆଲୋଚନା କର ।

ଅନୁସନ୍ଧାନମୂଳକ ପ୍ରକଳ୍ପ

ଚିତ୍ର ୧୦.୧୩: ବୋତଲ ବଗିଚା

୧. ଏକ ବଡ଼ ସ୍ୱଚ୍ଛ ବୋତଲରେ ସ୍ପାଇଡର ପ୍ଲାଣ୍ଟ (Spider plant) କିମ୍ବା ଜେଡ୍ ପ୍ଲାଣ୍ଟ (Jade Plant) ଭଳି ବଢୁଥିବା ଗଛ ଲଗାଇ ଏକ ବୋତଲ ବଗିଚା କର (ଚିତ୍ର ୧୦.୧୩) । କିଛି ଦିନ ଗଛଗୁଡ଼ିକ ସଠିକ୍ ଭାବରେ ବଢିବା ପରେ, ବୋତଲର ମୁହଁକୁ ବନ୍ଦକର । ଗଛର ବୃଦ୍ଧି ନିରୀକ୍ଷଣ କର । ଯଦି ଗଛଟି ଭଲ ଭାବରେ ବଢୁଛି ତେବେ ଏହାର ଅର୍ଥ ହେଉଛି ଗଛଟି ଗ୍ୟାସର ବିନିମୟ ବଜାୟ ରଖିଛି, ଅର୍ଥାତ୍, ଗଛର ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଉତ୍ପାଦିତ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଆଲୋକସଂଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତହେଉଛି, ଏବଂ ଆଲୋକସଂଶ୍ଳେଷଣରେ ଉତ୍ପାଦିତ ଅମ୍ଳଜାନ ବୋତଲ ଭିତରେ ଥିବା ଗଛ ଦ୍ୱାରା ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟାରେ ବ୍ୟବହୃତହେଉଛି ।

୨. ଫସଲ ଉତ୍ପାଦନ ପାଇଁ ଉଦ୍ଭିଦର ଆଲୋକସଂଶ୍ଳେଷଣ, ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ଏବଂ ଜଳ ଓ ଖାଦ୍ୟ ପରିବହନ ଭଳି ପ୍ରକ୍ରିୟା କିପରି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ?

୩. ତୁମ ଆଖପାଖରେ ଯଦି ଏକ ସବୁଜଗୃହ (Green House) ଅଛି, ତେବେ ତାହା ପରିଦର୍ଶନକର । ଲୋକମାନେ କିପରି ସବୁଜ ଘରେ ଗଛ ଚାଷ କରନ୍ତି ଓ ଗଛ ବଢ଼ାନ୍ତି ତାହା ଦେଖ । ସେମାନେ ଚାଷ ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ଆଲୋକ, ପାଣି ଏବଂ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ପରିମାଣକୁ କିପରି ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରନ୍ତି ତାହା ଜାଣ ।

ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କୁ ଜାଣ

କମଳା ସୋହୋନି (୧୯୧୧-୧୯୯୮) ଭାରତର ଜଣେ ମହିଳା ବୈଜ୍ଞାନିକ ଥିଲେ । ଉଦ୍ଭିଦର ଶ୍ୱସନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ତାଙ୍କର ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଅବଦାନ ପାଇଁ ସେ କେମ୍ବ୍ରିଜ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ପିଏଚ୍‌ଡ଼ି ଡ଼ିଗ୍ରୀ ହାସଲ କରିଥିଲେ । ସେ ଭାରତ ଫେରି ନୂଆ ଦିଲ୍ଲୀର ଲେଡ଼ି ହାର୍ଡ଼ିଞ୍ଜ ମେଡ଼ିକାଲ କଲେଜରେ ଏବଂ ପରେ କୁନୁରସ୍ଥ ପୋଷକଦ୍ରବ୍ୟ ଗବେଷଣା ପ୍ରୟୋଗଶାଳାରେ କାମ କରିଥିଲେ । ଏହା ପରେ, ସେ ବମ୍ବେର ତତ୍କାଳୀନ ରୟାଲ ଇନଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଅଫ୍ ସାଇନ୍ସକୁ ଚାଲିଯାଇଥିଲେ, ଯେଉଁଠାରେ ତାଙ୍କୁ ଶେଷରେ ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ଭାବରେ ନିଯୁକ୍ତ କରାଯାଇଥିଲା । ତାଙ୍କର ଅଧିକାଂଶ କାର୍ଯ୍ୟ ଉଦ୍ଭିଦ ଭିତ୍ତିକ ଖାଦ୍ୟର ପୋଷଣ ମୂଲ୍ୟକୁ ଉନ୍ନତ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥିଲା । ସେ ନୀରା ନାମକ ଏକ ପୁଷ୍ଟିକର ପାନୀୟ ଭାବରେ ନଡ଼ିଆ ରସ ଉପରେ ମଧ୍ୟ କାମ କରିଥିଲେ ।

ଏକାଦଶ ଅଧ୍ୟାୟ

ଆଲୋକ : ଛାୟା ଓ ପ୍ରତିଫଳନ

ସ୍କୁଲ ଛୁଟି ଥାଏ । କିଶୋର ତା' ମାମୁଁଙ୍କ ସହ କୋରାପୁଟ ଜିଲ୍ଲାର ଏକ ପ୍ରମୁଖ ପର୍ଯ୍ୟଟନ ସ୍ଥଳୀ "ଦେଓମାଳୀ" ପର୍ବତ ବୁଲି ବାହାରିଲା । ତାଙ୍କ ଗାଁ ପାଖରେ ପାହାଡ଼ କି ଜଙ୍ଗଲ ନାହିଁ । ମାମୁଁଙ୍କ ଠାରୁ ପାହାଡ଼, ଜଙ୍ଗଲ, ଝରଣା କଥା ଶୁଣି ସେ ଖୁବ ଆଗ୍ରହ ସହକାରେ ଅପେକ୍ଷା କରିଥାଏ, କେବେ ପହଞ୍ଚିବ ଦେଓମାଳୀରେ । କିଶୋରର ମାଇଁ ଜୟପୁର ସହରର ବିକ୍ରମଦେବ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଓଡ଼ିଆ ଅଧ୍ୟାପିକା । ମାଇଁ ସେମାନଙ୍କ ପାଇଁ ପୂର୍ବରୁ ପ୍ରାକୃତିକ ଆଶ୍ରୟସ୍ଥଳୀ (Eco Resert) ରେ ରହିବାର ବନ୍ଦୋବସ୍ତ କରିଥାନ୍ତି । କିଶୋରର ଆନନ୍ଦ କହିଲେ ନ ସରେ । ମାଇଁ ପିଲାମାନଙ୍କ ସହ ଓଡ଼ିଶାର ଉଚ୍ଚତମ ଶୃଙ୍ଗ "ଦେଓମାଳୀ" ବୁଲିଯିବାକୁ ଯୋଜନା କରିଥା'ନ୍ତି । ସେଠାରେ ଥିବା ପରିବେଶ ଅନୁକୂଳ ରହଣୀସ୍ଥଳରେ କିଛିଦିନ ରହିବାରୁ, ଜଙ୍ଗଲ, ତାଜା ପବନ, କୁଳୁକୁଳୁ ପ୍ରବାହିତ ଝରଣାର ଶବ୍ଦ, ପକ୍ଷୀମାନଙ୍କର କିଚିରିମିଚିରି ଡାକକୁ କିଶୋରକୁ ଏକ ନୂତନ ଅଭିଜ୍ଞତା ଦେଲା । ତଥାପି କିଶୋର ପାଇଁ ସବୁଠାରୁ ଆକର୍ଷଣୀୟ ଦୃଶ୍ୟ ଥିଲା ରାତିରେ ଶହ ଶହ ଜୁଳୁଜୁଳିଆ ପୋକଙ୍କ ଆଲୁଅ ସହ ଚମତ୍କାର ନୃତ୍ୟ ପ୍ରଦର୍ଶନ । ଜୁଳୁଜୁଳିଆ ପୋକ ହେଉଛନ୍ତି ଏକ ପ୍ରକାର ଋତୁକାଳୀନ ପୋକ, ଯେଉଁମାନେ ଯୋଗାଯୋଗ ପାଇଁ ଆଲୋକ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି ବୋଲି ମାମୁଁ ବୁଝାଇଲେ । ଦୁର୍ଭାଗ୍ୟବଶତଃ ଆଲୋକ ପ୍ରଦୂଷଣ, ଜଙ୍ଗଲ କ୍ଷୟ ଏବଂ ମାତ୍ରାଧିକ ପର୍ଯ୍ୟଟନ ଯୋଗୁ ଜୁଳୁଜୁଳିଆ ପୋକଙ୍କର ସଂଖ୍ୟା ହ୍ରାସ ପାଉଛିବୋଲି କିଶୋର ଜାଣିଲା ।

ଛୁଟି ସରିଲା ପରେ କିଶୋର ଓ ମାମୁଁ ରାତି ବସରେ ସେମାନଙ୍କ ଘରକୁ ଫେରିଲେ । ବସ୍ ଟିକିଏ ଦୂରେଇଯିବା ପରେ ଝରକା ଫାଙ୍କ ଦେଇ ପାହାଡ଼ିଆ ରାସ୍ତା, ଜହ୍ନ ଆଲୁଅରେ ଝଲମଲ ଭୂପୃଷ୍ଠ ଏବଂ ସେ ପାଖ ଦେଇ ଯାତାୟତ କରୁଥିବା ଗାଡ଼ିମଟରର ହେଡଲାଇଟରୁ ବିଚ୍ଛୁରିତ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି କିଶୋର ଦେଖୁଥାଏ । ଏସବୁ ଦେଖି କିଶୋରର ଚନ୍ଦ୍ରାଲୋକକୁ ନେଇ ସେ ପଢ଼ିଥିବା ଅନେକ ଗୀତ ଓ କବିତା ମନେପଡ଼ିଲା । ସେ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ହୁଏ ଚନ୍ଦ୍ର କ'ଣ ପ୍ରକୃତରେ ନିଜର ଆଲୋକ ସୃଷ୍ଟି କରିପାରେ ? ଆମେ ତ ଷଷ୍ଠ ଶ୍ରେଣୀ ବିଜ୍ଞାନ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ 'ଜିଜ୍ଞାସା'ର 'ଆମ ବିଶ୍ୱରେ' ଅଧ୍ୟାୟରେ ଜାଣିଛେ, ଆମର ସୌର ଜଗତରେ ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତ ବସ୍ତୁ, ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆଲୋକ ପ୍ରତିଫଳନ କରି ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଦେଖାଯାନ୍ତି । ତା' ହେଲେ ଚନ୍ଦ୍ରାଲୋକ କ'ଣ କେବଳ ପ୍ରତିଫଳିତ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ?

ଏସବୁ ଭାବିଲାବେଳେ, ସେ କିଛି ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟଜନକ କଥା ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲା– "ଆଲୋକ ଏକ ସରଳରେଖାରେ ଗତି କରୁଥିବାପରି ମନେହେଉଛି" ।

DRAFT

୧୧.୧ ଆଲୋକର ଉତ୍ସ

ଚିତ୍ର ୧୧.୧ ଆଲୋକର କେତେକ ପ୍ରାକୃତିକ ଉତ୍ସ

ଆମ ପୃଥିବୀରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ହିଁ ଏକମାତ୍ର ଏଭଳି ଆଲୋକ ଉତ୍ସ, ଯିଏ ନିଜର ଆଲୋକ ବିକିରଣ କରେ । ତାରା, ବିଜୁଳି, ଘଡ଼ଘଡ଼ି, ପ୍ରାକୃତିକ ଅଗ୍ନି ଏବଂ କିଛି ପ୍ରାଣୀ ମଧ୍ୟ ଆଲୋକ ନିର୍ଗତ କରନ୍ତି ।

ଚିତ୍ର ୧୧.୨ କୃତ୍ରିମ ଆଲୋକର ଉତ୍ସଭାବରେ ଅଗ୍ନି

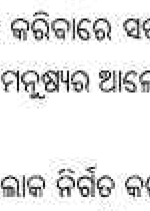
ପ୍ରାଚୀନ କାଳରେ ମଣିଷମାନେ ନିଆଁ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ଜାଣିଥିଲେ, ଯାହା ହିଁ କୃତ୍ରିମ ଆଲୋକୀକରଣର ପ୍ରାଥମିକ ରୂପ । ସମୟ କ୍ରମେ ସେମାନେ ବିଭିନ୍ନ ଇନ୍ଧନ ଯେପରି କି ପଶୁଚର୍ବିରୁ ତେଲ, ମହମ ଏବଂ ଗ୍ୟାସ୍ ବ୍ୟବହାର କରି ନିଆଁ ସୃଷ୍ଟି କରିବାରେ ସଫଳ ହେଲେ (ଚିତ୍ର: ୧୧.୨) । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଓ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଆଲୋକ ଉତ୍ସର ଉଦ୍ଭାବନ ଯୋଗୁ ମୁଖ୍ୟତଃ ମନୁଷ୍ୟର ଆଲୋକ ଆବଶ୍ୟକତା ବିଦ୍ୟୁତ ଆଲୋକ ଦ୍ୱାରା ପୂରଣ ହୋଇପାରିଛି । (ଚିତ୍ର ୧୧.୩)

ନିଜସ୍ୱ ଆଲୋକ ନିର୍ଗତ କରୁଥିବା ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକୁ ଦୀପ୍ତିମାନ ବସ୍ତୁ କୁହାଯାଏ । ଯେଉଁ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ନିଜସ୍ୱ ଆଲୋକ ନିର୍ଗତ କରନ୍ତି ନାହିଁ ସେମାନଙ୍କୁ ଦୀପ୍ତିହୀନ ବସ୍ତୁ କୁହାଯାଏ । ଚନ୍ଦ୍ର ଗୋଟିଏ ଦୀପ୍ତିହୀନ ବସ୍ତୁ । ଏହା ନିଜସ୍ୱ ଆଲୋକ ନିର୍ଗତ କରିପାରେ ନାହିଁ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଦ୍ୱାରା ନିର୍ଗତ ଆଲୋକ ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠରେ ପଡିଲେ ଏହା କେବଳ ତାହାକୁ ପ୍ରତିଫଳିତକରେ ।

ଚିତ୍ର ୧୧.୩ : ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଆଲୋକର କେତୋଟି ଉତ୍ସ

ବିଜ୍ଞାନ ଓ ସମାଜ

ଆଧୁନିକ LED (LIGHT EMITTING DIODE) ଲ୍ୟାମ୍ପଗୁଡ଼ିକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଓ ପାରମ୍ପରିକ ଲ୍ୟାମ୍ପ ତୁଳନାରେ ଦୀର୍ଘସ୍ଥାୟୀ । ଏହି LED ଲ୍ୟାମ୍ପ କମ୍ ଶକ୍ତି ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି, ମାତ୍ର ଖୁବ୍ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ । LED ଲାଇଟ୍ ବ୍ୟବହାର ଦ୍ୱାରା କେବଳ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଲ୍ କମ୍ ହୁଏ ନାହିଁ, ବରଂ ଏହା ପରିବେଶ ଅନୁକୂଳ ମଧ୍ୟ । ସେଗୁଡ଼ିକର ଉପକାରଗୁଡ଼ିକୁ ଉପଲବ୍ଧି କରି ଭାରତ ସରକାର ଦେଶବ୍ୟାପୀ LED ବଲ୍ ବ୍ୟବହାରକୁ ପ୍ରୋତ୍ସାହିତ କରିଛନ୍ତି । ବ୍ୟବହାର ପରେ LED ଲ୍ୟାମ୍ପଗୁଡ଼ିକୁ ଆବର୍ଜନାରେ ନ ଫିଙ୍ଗି ଉପଯୁକ୍ତ ଭାବରେ ନଷ୍ଟ କରିବା ଉଚିତ ବା ପୁନଃଚକ୍ରିତ କରାଯିବା ଉଚିତ ।



୧୧.୨ ଆଲୋକ କ'ଣ ସରଳରେଖାରେ ଗତି କରେ ?

ଆସ ଏହା ଜାଣିବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ।

କାର୍ଯ୍ୟ ୧୧.୧ ଆସ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବା ।

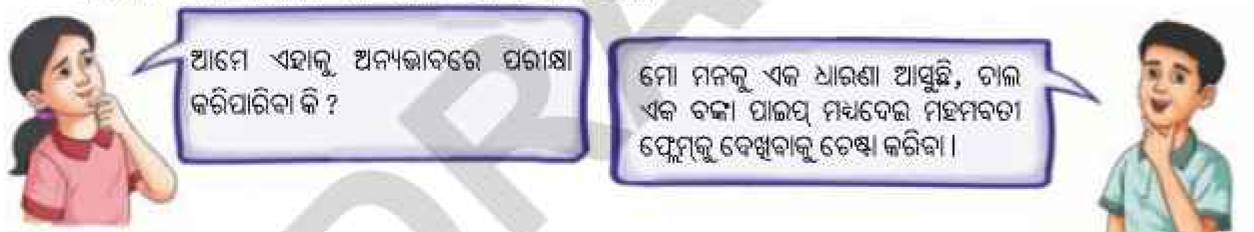
ଚିତ୍ର ୧୧.୪ ଦିଆସିଲି ଖୋଳ ଛିଦ୍ର ମାଧ୍ୟମରେ ଆଲୋକର ଗତି

୧. ତିନିଟି ଦିଆସିଲି ଖୋଳ ନିଅ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଖୋଳ ଭିତର ଟ୍ରେରେ ସମାନ ସ୍ଥାନରେ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ଛିଦ୍ରକର ।

୨. ତିନିଟି ଦିଆସିଲି ଖୋଳକୁ ସିଧା ଏକ ରେଖାରେ ଏପରି ସଜାଇ ରଖ ଯେପରି ଛିଦ୍ର ତିନୋଟି ଠିକ୍ ଭାବରେ ସମାନ ଉଚ୍ଚତାରେ (ଚିତ୍ର ୧୧.୪) ରହିପାରିବେ ।

୩. ଦିଆସିଲି ଖୋଳଗୁଡ଼ିକର ଗୋଟିଏ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଏକ ଟର୍ଚ୍ଚ ଲାଇଟ୍ ଜଳାଇ ନିଶ୍ଚିତ କର ଯେ ଟର୍ଚ୍ଚ ଆଲୋକ ଛିଦ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଦେଇ ଗତି କରିପାରୁଛି । ଏଠାରେ ଟର୍ଚ୍ଚ ଲାଇଟ୍ (ଆଲୋକ ଉତ୍ସ) ଛିଦ୍ରଗୁଡ଼ିକ ସହ ଏକା ଉଚ୍ଚତାରେ ରହୁଛି ।

୪. ଦିଆସିଲି ଖୋଳଗୁଡ଼ିକର ଅନ୍ୟ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଏକ କାର୍ଡବୋର୍ଡ ପରଦା ରଖ । ଏହି ପରଦାରେ ଏକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଆଲୋକ ଚିହ୍ନିତ ସ୍ଥାନ ପାଇବ । (ଏଠାରେ ଦିଆସିଲି ଖୋଳଗୁଡ଼ିକୁ ସମାନ ଉଚ୍ଚତାରେ ସଜାଡ଼ିବାକୁ ପଡ଼ିବ) ଦିଆସିଲି ଖୋଳଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ଖୋଳକୁ ଟିକିଏ ଏପଟ ସେପଟ, ଉପର ତଳ କର । ପରଦାରେ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଆଲୋକ ସ୍ଥାନ ପାଇପାରୁଛ କି ? ଯେତେବେଳେ ତିନିଟି ଛିଦ୍ର ଏକ ରେଖାରେ ନ ଥାଏ, ଆମେ ପରଦାରେ ଟର୍ଚ୍ଚ ଲାଇଟ୍ ଆଲୋକକୁ ଦେଖି ପାରିବା ନାହିଁ । ଏହି ପରୀକ୍ଷଣ ଆମକୁ ଜଣାଇ ଦିଏ ଯେ ଆଲୋକ ଏକ ସରଳରେଖାରେ ଗତି କରେ ।



ଆମେ କ'ଣ ନିମ୍ନୋକ୍ତ ଧାରଣାକୁ ମଧ୍ୟ ଚେଷ୍ଟା କରିବା ଉଚିତ୍ ?

କାର୍ଯ୍ୟ ୧୧.୨ ଆସ ଅନ୍ୱେଷଣ କରିବା

⚠ **ସତର୍କତା** – କେବଳ ବୟସ୍କ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱାବଧାନରେ ଏକ ଜଳନ୍ତା ମହମବତୀ ବ୍ୟବହାର କର ।

- ଏକ ନମନୀୟ ସଫା ଲମ୍ବା ସିଧା ନଳୀ ସାହାଯ୍ୟରେ ଜଳନ୍ତା ମହମବତୀର ଶିଖାକୁ ଦେଖିବାକୁ ଚେଷ୍ଟାକର । (ଚିତ୍ର ୧୧.୫ 'କ')
- ଏବେ ପାଇପକୁ ବଙ୍କା କର । ମହମବତୀର ଶିଖାକୁ ଏହି ବଙ୍କା ପାଇପ୍ ମଧ୍ୟଦେଇ ଦେଖିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କଲେ ମହମବତୀର ଶିଖା ଦେଖିପାରିବ କି ? (ଚିତ୍ର ୧୧.୫ 'ଖ')

  ଏକ ସିଧା ନଳୀ ମଧ୍ୟଦେଇ ତୁମେ ମହମବତୀ ଶିଖା ଦେଖିପାରିବ, କିନ୍ତୁ ବଙ୍କା ନଳୀ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଦେଖିପାରିବନାହିଁ । ଏହା ଦର୍ଶାଉଛି ଯେ ଆଲୋକ ଏକ ସରଳରେଖାରେ ଗତି କରେ ।

(କ)

(ଖ)
ଚିତ୍ର ୧୧.୫: ମହମବତୀ ଶିଖା ଦେଖିବା (କ) ଏକ ସିଧା ନଳୀ ମାଧ୍ୟମରେ (ଖ) ଏକ ବଙ୍କା ନଳୀ ମାଧ୍ୟମରେ

ସତର୍କତା : କେବଳ ଶିକ୍ଷକଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱାବଧାନରେ ଲେଜର ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇପାରେ । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତିଯୁକ୍ତ ଲେଜର ବ୍ୟବହାର କର ନାହିଁ । ଏକ ନିମ୍ନଶକ୍ତି ଯୁକ୍ତ ଲେଜର ପଏଣ୍ଟର ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପାଦନ ପାଇଁ ଯଥେଷ୍ଟ । ଲେଜର ବିମ୍‌କୁ ସିଧା ସଳଖ କୌଣସି ଲୋକର ଆଖିରେ ପକାଅ ନାହିଁ, ଏହା ଆଖିକୁ ଗଭୀର କ୍ଷତି ପହଞ୍ଚାଇପାରେ ।

ଅଧିକ ଜାଣିବା

ଏକ ଜଳପୂର୍ଣ୍ଣ ବିକରରେ କିଛି ବୁନ୍ଦା କ୍ଷୀର ନେଇ ତା' ମଧ୍ୟକୁ ଲେଜର ରଶ୍ମି ନିକ୍ଷେପ କର । (କ୍ଷୀର ମିଶାଇବା ଦ୍ୱାରା ଲେଜର ବିମ୍ ଜଳମିଶା କ୍ଷୀର ଦେଇ ସ୍ପଷ୍ଟ ଦେଖାଯାଇଥାଏ) । ତୁମେ କ'ଣ ଦେଖୁଛ ? ପାଣି ଭିତରେ ଲେଜର ବିମ୍ ଏକ ସଳଖ ରାସ୍ତାରେ (ସିଧା) ଗତି କରେ ବୋଲି ତୁମେ ଦେଖୁଛ କି ? ତଥାପି, ବେଳେବେଳେ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ପାତ୍ରର କୌଣସି କୋଣ ପାଖରେ ବଙ୍କା ମଧ୍ୟ ହୋଇପାରେ । ଉଚ୍ଚଶ୍ରେଣୀରେ ଏହି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅଧିକ କଥା ଶିଖିବା ।

୧୧.୩ : ସ୍ୱଚ୍ଛ, ଅର୍ଦ୍ଧସ୍ୱଚ୍ଛ ଓ ଅସ୍ୱଚ୍ଛ ବସ୍ତୁ ମାଧ୍ୟମରେ ଆଲୋକ

ଆଲୋକର ଗତିପଥରେ ଏକ ଅସ୍ୱଚ୍ଛ ବସ୍ତୁ ରଖିଲେ କ'ଣ ହୁଏ ?

ଆସ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସାମଗ୍ରୀରେ ତିଆରି ଜିନିଷ ଆଣି ଆଲୋକ ରଶ୍ମୀର ଗତି ପଥରେ ରଖିବା ଓ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ।

କାର୍ଯ୍ୟ ୧୧.୩: ଆସ ପରୀକ୍ଷା କରିବା

୧. ବିଭିନ୍ନ ସାମଗ୍ରୀରେ ତିଆରି ବସ୍ତୁ ସଂଗ୍ରହ କର । ତୁମେ ମଧ୍ୟ ଏକ ଟର୍ଚ୍ଚ ଲାଇଟ୍ ଦରକାର କରିବ ।

ସାରଣୀ ୧୧.୧ : ବିଭିନ୍ନ ସାମଗ୍ରୀ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଆଲୋକ

ସାମଗ୍ରୀ	ସ୍ୱଚ୍ଛ/ଅର୍ଦ୍ଧସ୍ୱଚ୍ଛ/ଅସ୍ୱଚ୍ଛ	ଆଲୋକ ଗତି କରିବ (ପୂର୍ଣ୍ଣ/ଆଂଶିକ/ଆଦୌ ନୁହେଁ)	
		ମୋର ଅନୁମାନ	ମୋର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ
କାର୍ଡ୍‌ବୋର୍ଡ଼	–	–	
କାଗଜ			
କାଚ			
ଟ୍ରେସିଂ ପେପର			
ମୋଟା କପଡ଼ା			

୨. ସାରଣୀ ୧୧.୧ରେ ଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଜିନିଷର ତାଲିକା କର । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଆଲୋକର ଗତିର ଗୁଣକୁ ନେଇ ସେମାନଙ୍କୁ ସ୍ୱଚ୍ଛ, ଅର୍ଦ୍ଧସ୍ୱଚ୍ଛ ଓ ଅସ୍ୱଚ୍ଛ ବର୍ଗରେ ସ୍ଥାନିତ କର । (ଷଷ୍ଠଶ୍ରେଣୀ ବିଜ୍ଞାନ ବହି 'ଜିଜ୍ଞାସା'ର 'ଆମ ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ ଥିବା ବସ୍ତୁ' ଅନୁଯାୟୀ ସାମଗ୍ରୀଗୁଡ଼ିକର ବର୍ଗୀକରଣ କର) ।

୩. ଏକ ଅନ୍ଧକାର କଠୋରୀକୁ ଯାଅ । ଟର୍ଚ୍ଚକୁ ଜଳାଅ ଓ ଏପରି ସ୍ଥାନରେ ରଖି କାନ୍ଥ ଉପରକୁ ଟର୍ଚ୍ଚ ପକାଅ ଯେପରିକି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସ୍ଥାନରେ ତୁମେ ସ୍ପଷ୍ଟ ଆଲୋକ ଦେଖିପାରିବ । କାନ୍ଥରେ ଏକ କାର୍ଡବୋର୍ଡ ରଖି (ଚିତ୍ର - ୧୧.୬) ତାହାକୁ ପରଦା କରି ତା'ଉପରେ ଆଲୋକ ପକାଇ ଦେଖିପାରିବ ଓ ଆଲୋକ ବିନ୍ଦୁ ପାଇବ ।

ଚିତ୍ର ୧୧.୬ ବିଭିନ୍ନ ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଆଲୋକର ଗତି

୪. ଆମେ ଏଥର ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ଦୁଇଟି ଭାଗରେ ସମ୍ପାଦନ କରିବା । ଗୋଟିଏ ପୂର୍ବାନୁମାନ (prediction) ଅନ୍ୟଟି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ (observation)

(କ) ପୂର୍ବାନୁମାନ ଟର୍ଚ୍ଚରୁ ବାହାରୁଥିବା ଆଲୋକରଶ୍ମି ସାମନାରେ ତୁମେ କୌଣସି ବସ୍ତୁ ରଖିଲେ କ'ଣ ହେବ ତାହା ଅନୁମାନ କର ।

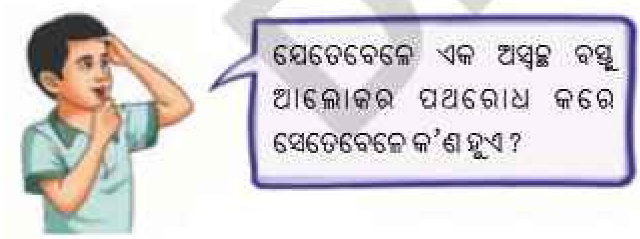
(ଖ) ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ : ପରଦା ଉପରେ ତୁମେ ଆଲୋକର ଚିହ୍ନ ନିରନ୍ତର ଦେଖିପାରିବ କି ?

ତୁମର ପୂର୍ବାନୁମାନ ସାରଣୀ ୧୧.୧ରେ ଲିପିବଦ୍ଧ କର ।

୫. ଏବେ ପ୍ରକୃତରେ ବସ୍ତୁଟିକୁ ଟର୍ଚ୍ଚ ଏବଂ ସ୍କ୍ରିନ୍ ମଧ୍ୟରେ ରଖ । ଆଲୋକ କ'ଣ ବସ୍ତୁଟି ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଗତି କରୁଛି ? ତୁମ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣକୁ ଟେବୁଲ୍ ୧୧.୧ରେ ଲିପିବଦ୍ଧ କର ।

୬. ସମସ୍ତ ବସ୍ତୁ ପାଇଁ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ପୁନରାବୃତ୍ତି କର । ତୁମର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଓ ପୂର୍ବାନୁମାନ ମେଳଖାଉଛି କି ? ଏଥିରୁ ତୁମେ କେଉଁ ନିଷ୍କର୍ଷ ବାହାର କରିବ ?

ଆଲୋକ ସ୍ୱଚ୍ଛ ସାମଗ୍ରୀ ମାଧ୍ୟମରେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ଗତି କରିଯାଏ । ଅର୍ଦ୍ଧସ୍ୱଚ୍ଛ ସାମଗ୍ରୀରେ ଆଲୋକ ଆଂଶିକ ଗତି କରେ ଏବଂ ଅସ୍ୱଚ୍ଛ ମାଧ୍ୟମ ଦେଇ ଆଲୋକ ଆଦୌ ଗତି କରେ ନାହିଁ ।



୧୧.୪ ଛାୟା ଗଠନ

(କାର୍ଯ୍ୟ ୧୧.୩ରେ) ଆଲୋକର ଗତିପଥରେ ଏକ ଅସ୍ୱଚ୍ଛ ବସ୍ତୁ ରଖିଲେ ପରଦାରେ କ'ଣ ହେଉଥିବାର ତୁମେ ଦେଖିଲ ?

ତୁମେ କାନ୍ଥରେ ଏକ କଳାଦାଗ ଦେଖିଲ କି ?

ସେହି କଳାଦାଗ କାହିଁକି ଦେଖାଗଲା ?

ଚିତ୍ର ୧୧.୭ ଆମ ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ ଛାୟା

ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ଆଲୋକ ଏକ ସରଳରେଖାରେ ଗତିକରେ । ଯେତେବେଳେ ଏକ ଅସ୍ୱଚ୍ଛ ବସ୍ତୁ ଏହାର ଗତିପଥରେ ରହେ, ଆଲୋକର ଏକ ଅବରୋଧିତ ଅଞ୍ଚଳ ସୃଷ୍ଟିହୁଏ । ଯେଉଁଠାରେ ଆଲୋକ ପହଞ୍ଚିପାରେ ନାହିଁ, ତାହା ହେଉଛି ବସ୍ତୁର 'ଛାୟା' (ଚିତ୍ର ୧୧.୭)

ଯେତେବେଳେ ଆମେ ସୂର୍ଯ୍ୟ କିମ୍ବା କୌଣସି ଆଲୋକ ଉତ୍ସ ତଳେ ଥାଉ (ଚିତ୍ର ୧୧.୭) ସେତେବେଳେ ଆମ ଚାରିପାଖରେ ଆମେ ନିଜର ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବସ୍ତୁର ଛାୟା ଦେଖୁ। ବେଳେବେଳେ ହୁଏତ ଛାୟାରେ ତୁମେ ସାନ ବଡ ବିଭିନ୍ନ ଆକୃତି ତିଆରି କରିବାରେ ମଜା ନେଇଥିବ !

ଅର୍ଦ୍ଧସ୍ୱଚ୍ଛ ଓ ସ୍ୱଚ୍ଛ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ଛାୟା ସୃଷ୍ଟିକରନ୍ତି କି ନାହିଁ? କାର୍ଯ୍ୟ ୧୧.୩ରେ ତୁମେ ଏହା ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଛ କି ? ଅସ୍ୱଚ୍ଛ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ଗାଢ କଳା ରଙ୍ଗର ଛାୟା ସୃଷ୍ଟିକରନ୍ତି। ଅର୍ଦ୍ଧସ୍ୱଚ୍ଛ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ହାଲୁକା ଛାୟା ସୃଷ୍ଟିକରନ୍ତି । ଏପରିକି କିଛି ସ୍ୱଚ୍ଛ ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟ ଅସ୍ପଷ୍ଟ ଛାୟା ସୃଷ୍ଟିକରନ୍ତି।

ଆସ ଛାୟା ବିଷୟରେ ଅଧିକ ଜାଣିବା ।

କାର୍ଯ୍ୟ ୧୧.୪: ଆସ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବା

୧. ବିଭିନ୍ନ ଆକୃତି ଏବଂ ଆକାରର କିଛି ଅସ୍ୱଚ୍ଛ ବସ୍ତୁ ସଂଗ୍ରହ କର।

୨. କାର୍ଯ୍ୟ ୧୧.୩ କୁ ପୁନରାବୃତ୍ତି କର । କିନ୍ତୁ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ସାରଣୀ ୧୧.୨ର ପ୍ରଥମ ସ୍ତମ୍ଭରେ ଯେଭଳି ଉଲ୍ଲେଖ ଅଛି, ସେହିଭଳି ସମ୍ପାଦନକର।

୩. ପ୍ରତ୍ୟେକ କ୍ରିୟା ପାଇଁ ପରଦାରେ ଛାୟାର ଆକୃତି ଓ ଆକାର ଅନୁଧ୍ୟାନ କର।

ସବୁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଛାୟା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା କି ?

ଛାୟାର ଆକୃତି ଓ ଆକାର ବସ୍ତୁ ସହିତ ସମାନ ଥିଲା କି ?

୪. ସାରଣୀ ୧୧.୨ ର ଦ୍ୱିତୀୟ ସ୍ତମ୍ଭରେ ତୁମର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣଗୁଡ଼ିକ ଲିପିବଦ୍ଧ କର ।

ସାରଣୀ ୧୧.୨ ଛାୟାର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ

କାର୍ଯ୍ୟ	ଛାୟା ସମ୍ପର୍କରେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ
ପରଦା ବାହାର କରି ଦିଆଯାଇଛି	
ବସ୍ତୁଟି ବାହାର କରି ଦିଆଯାଇଛି	
ଟର୍ଚ୍ଚଟିର ସୁଇଚ୍ ବନ୍ଦ ହୋଇଛି	
ଟର୍ଚ୍ଚ ଓ ପରଦା ସ୍ଥିର ଥାଏ, ଥିବାବେଳେ ବସ୍ତୁଟିକୁ ପରଦା ପାଖକୁ ଘୁଞ୍ଚାଅ	
ଟର୍ଚ୍ଚ ଓ ପରଦା ସ୍ଥିର ଥିବାବେଳେ ବସ୍ତୁଟିକୁ ଟର୍ଚ୍ଚ ପାଖକୁ ଘୁଞ୍ଚାଅ	
ବସ୍ତୁଟି ବୁଲି ରହିଛି, ଟର୍ଚ୍ଚ ଓ ପରଦା ସ୍ଥିର ଅଛି	
ବସ୍ତୁର ରଙ୍ଗ ବଦଳିଯାଇଛି	

ଏହି କାର୍ଯ୍ୟରୁ ତୁମେ କେଉଁ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ପହଞ୍ଚୁଛ ?

ଗୋଟିଏ ଛାୟା ପାଇବା ପାଇଁ ଆମେ କଣ ଦରକାର କରିବା ? ପଦାର୍ଥର ରଙ୍ଗ ବଦଳିଲେ ଏହାର ଛାୟାର ରଙ୍ଗ ବଦଳିଯାଏ କି? ଯେତେବେଳେ କୌଣସି ବସ୍ତୁ ଆଲୋକକୁ ପରଦା ଉପରେ ପଡିବାକୁ ବାଧା ଦିଏ ସେତେବେଳେ ଛାୟା ସୃଷ୍ଟିହୁଏ ।

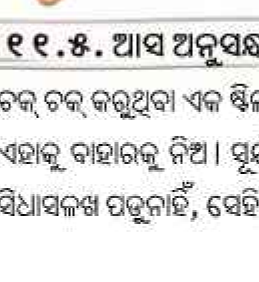
DRAFT

ଛାୟା ସୃଷ୍ଟି ପାଇଁ ଆଲୋକ ଉତ୍ସ, ଏକ ଅସ୍ୱଚ୍ଛ ବସ୍ତୁ ଏବଂ ଏକ ପରଦା ଆବଶ୍ୟକ। ଆମେ ନିତିଦିନିଆ ଜୀବନରେ ଛାୟା ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ପାଇଁ କାନ୍ଥ, ଭୂମି କିମ୍ବା ଅନ୍ୟ କୌଣସି ପୃଷ୍ଠ ଦରକାର କରୁ ଯାହା ପରଦା ଭଳି କାମ କରେ। ବସ୍ତୁର ସ୍ଥିତି, ଆଲୋକର ଉତ୍ସ ଓ ପରଦା ପ୍ରଭୃତି ଉପରେ ଛାୟାର ଆକୃତି, ଆକାର ଓ ତୀକ୍ଷ୍ଣତା ନିର୍ଭର କରିଥାଏ । ଛାୟା ବସ୍ତୁ ବିଷୟରେ କେତେକ ସୂଚନା ଦେଇପାରେ , ନଚେତ୍ ଆମେ ବସ୍ତୁ ବିଷୟରେ ଆଦୌ ଅନୁମାନ କରିପାରନ୍ତେନାହିଁ । ଅସ୍ୱଚ୍ଛ ବସ୍ତୁର ରଙ୍ଗ ବଦଳାଇଲେ ବସ୍ତୁର ଛାୟାର ରଙ୍ଗ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୁଏନାହିଁ।

ଚିତ୍ତାକର୍ଷକ ତଥ୍ୟ

ଶତାବ୍ଦୀ ଶତାବ୍ଦୀ ଧରି ଛାୟାଖେଳ ବା ଛାୟା ପୁତଳିକା ଆମ ଐତିହ୍ୟ ଓ ସଂସ୍କୃତିର ଅଂଶ ହୋଇ ଆସିଅଛି। ଏହି କଳାରେ ସମତଳ ଭାବରେ କଟା ହୋଇଥିବା ଚିତ୍ରଗୁଡ଼ିକ (ଯାହାକୁ ଛାୟାପିତୁଳା କୁହାଯାଏ।) ଏକ ଆଲୋକ ଉତ୍ସ ଓ ପରଦା ମଧ୍ୟରେ ରଖାଯାଏ। ସଖୀ କଣ୍ଢେଇ ଓ ଆଲୋକକୁ ଏପଟ ସେପଟ କରି କଣ୍ଢେଇ ନଚାଉଥିବା ଲୋକଟି କଣ୍ଢେଇ ଓ ଆଲୋକକୁ ନେଇ ଜୀବନ୍ତ କଳାକୌଶଳ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରନ୍ତି। ଏଠାରେ ଜୀବନ୍ତ ଅଭିନୟ ଦେଖି ଦର୍ଶକ ଆନନ୍ଦିତ ହୁଅନ୍ତି। ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ରାଜ୍ୟ, ଅଞ୍ଚଳରେ ଏହି ନୃତ୍ୟ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ନାମରେ ପରିବେଷଣ କରାଯାଏ। ଏହି ଯେମିତିକି ମହାରାଷ୍ଟ୍ରର 'ଚରମୀବାହୁଲୀ ନାଟ୍ୟ', ଆନ୍ଧ୍ରପ୍ରଦେଶର 'କିଲୁ ବୋମ୍ମେ' ଏବଂ 'ଥୋଲୁ ବୋମ୍ମାଲତା', କର୍ଣ୍ଣାଟକର 'ତୋଗାଲୁ ଗୋମ୍ବେୟାଟା', ଓଡ଼ିଶାର 'ରାବଣ ଛାୟା', କେରଳର 'ଥୋଲପାଭାକୋଠୁ' ଏବଂ ତାମିଲନାଡୁର 'ବୋମାଲାଟାମ୍' ଇତ୍ୟାଦି। ଏହି ନାଟ୍ୟ ପରିବେଷଣ କେବଳ ଯେ ମନୋରଞ୍ଜନ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ, ତାହା ନୁହେଁ ବରଂ ଏହା ସମାଜକୁ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ବାର୍ତ୍ତା ପ୍ରଦାନ କରିଥାଏ।

୧୧.୫. ଆଲୋକର ପ୍ରତିଫଳନ



ଯେତେବେଳେ ଅସ୍ୱଚ୍ଛ ବସ୍ତୁଟି ପଲିସ୍ ହୋଇଥିବା ଷ୍ଟିଲ୍ ପ୍ଲେଟ୍ ଭଳି ଏକ ଚକ୍‌ଚକିଆ ବସ୍ତୁ ଥିଲା, ମୁଁ ପରଦାରେ ଛାଇ ପାଇଲି, ମାତ୍ର କାନ୍ଥର ବିପରୀତ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଏକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଆଲୋକିତ ସ୍ଥାନ ମଧ୍ୟ ଦେଖିଲି। ଏପରି କାହିଁକି ହେଲା ?

କାର୍ଯ୍ୟ ୧୧.୫. ଆସ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବା

୧. ଚକ୍ ଚକ୍ କରୁଥିବା ଏକ ଷ୍ଟିଲ୍ ପ୍ଲେଟ କିମ୍ବା ସମତଳ ଦର୍ପଣ ଖୋଜ , ଯାହାର ପୃଷ୍ଠ ବକ୍ର ନ ହୋଇ ସମତଳ ହୋଇଥିବ ।

୨. ଏହାକୁ ବାହାରକୁ ନିଅ। ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣକୁ ଚକ୍‌ଚକ୍ କରୁଥିବା ପୃଷ୍ଠ ଉପରେ ପଡ଼ିବାକୁ ଦିଅ। ଯେଉଁ କାନ୍ଥରେ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ସିଧାସଳଖ ପଡୁନାହିଁ, ସେହି କାନ୍ଥରେ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ପକାଇବାକୁ ତୁମେ କ'ଣ କରିବ ?

DRAFT

ଚିତ୍ର ୧୧.୮ : କାନ୍ଥ ଉପରେ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣକୁ ପୁନଃନିର୍ଦ୍ଦେଶିତ କରିବା ପାଇଁ ଦର୍ପଣ ବ୍ୟବହାର

୩. (ଚିତ୍ର ୧୧.୮) ଚକଚକିଆ ପ୍ଲେଟ ବା ସମତଳ ଦର୍ପଣକୁ ଏପଟ ସେପଟ ବୁଲେଇ ଆଲୋକ ରଶ୍ମିକୁ କାନ୍ଥ ପୃଷ୍ଠରେ ପକାଇବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କର । ତୁମେ କ'ଣ କାନ୍ଥ ଉପରେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆଲୋକିତ ସ୍ଥାନ ଦେଖୁଛ ? ଏଥିରୁ କ'ଣ ଏହା ବୁଝାଯିବ ଚକଚକିଆ ପ୍ଲେଟ ବା ସମତଳ ଦର୍ପଣ ଆଲୋକର ଦିଗ ପରିବର୍ତ୍ତନକରୁଛି ?

୪. ଏଥର ଚକଚକିଆ ପୃଷ୍ଠ ବା ଦର୍ପଣକୁ ଏପଟ ସେପଟ ବୁଲେଇ କାନ୍ଥରେ ଆଲୋକିତ ଅଂଶ ଦେଖ । ଏହା କ'ଣ ସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରୁଛି କି ? ଏ କଥା ଭଲ ଭାବେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର ଯେ ଆଲୋକ ରଶ୍ମୀ ସରଳରେଖାରେ ଗତି କରୁଛି ଏବଂ ଏକ ଚକଚକିଆ ପ୍ଲେଟ୍ ବା ଦର୍ପଣରେ ପଡ଼ିଲେ ଏହା ଦିଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରୁଛି ।

ଏହି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣରୁ ତୁମେ କେଉଁ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତହେଲ ?

ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ସୂଚେଇ ଦିଏ ଯେ ଆଲୋକ ରଶ୍ମୀ ଚକଚକିଆ ପୃଷ୍ଠରେ ବା ଦର୍ପଣରେ ପଡ଼ିଲେ ତା'ର ଦିଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରେ । ଦର୍ପଣ ଦ୍ୱାରା ଆଲୋକର ଏହି ଦିଗ ପରିବର୍ତ୍ତନକୁ ଆଲୋକର ପ୍ରତିଫଳନ କୁହାଯାଏ । ଗୋଟିଏ ଦର୍ପଣ ନେଇ ଆସ ଆଲୋକର ପ୍ରତିଫଳନକୁ ବୁଝିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରିବା ।

କାର୍ଯ୍ୟ ୧୧.୬ ଆସ ପରୀକ୍ଷା କରିବା

ଚିତ୍ର ୧୧.୯ (କ) ଆଲୋକ ରଶ୍ମି

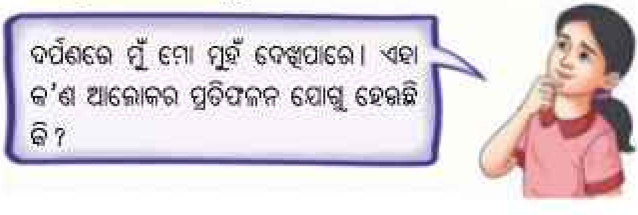
ଚିତ୍ର ୧୧.୯ (ଖ) ସମତଳ ଦର୍ପଣର ପ୍ରତିଫଳନ

୧. ଷ୍ଟାଣ୍ଡ ସହ ଲାଗିଥିବା ଏକ ସମତଳ ଦର୍ପଣ, ଗୋଟିଏ ଟର୍ଚ୍ଚ ଲାଇଟ, ଗୋଟିଏ ପାନିଆ, ଖଣ୍ଡିଏ ଧଳା କାଗଜ ଏବଂ ଖଣ୍ଡେ କଳାରଙ୍ଗର କାଗଜ ନିଅ ।

୨. କଳା କାଗଜ ନେଇ ପାନିଆର ଗୋଟିଏ ଖୋଲାଧାର (ସରୁଛିଦ୍ର) ଛାଡ଼ି ବାକି ସମସ୍ତ ଧାରକୁ ଭଲଭାବେ କଳାକାଗଜରେ ଢାଙ୍କି ଦିଅ ।

୩. ଟେବୁଲ ଉପରେ ଧଳା କାଗଜଟିକୁ ଖୋଲି ଲଗାଅ । କଳା କାଗଜ ଲଗା ପାନିଆକୁ ଏହି ଧଳା କାଗଜ ଉପରେ ଲମ୍ବ ଭାବରେ ଧରିରଖ ଏବଂ ସରୁ ଛିଦ୍ର ଉପରେ ଟର୍ଚ୍ଚ ଆଲୋକ ପକାଅ । ପାନିଆ ଓ ଟର୍ଚ୍ଚଲାଇଟକୁ ଏପରି ଏପଟ ସେପଟ କରି ଦେଖ ଯେପରି କଳାକାଗଜ ଢଙ୍କା ହୋଇନଥିବା ଛିଦ୍ର ଦେଇ ଟର୍ଚ୍ଚ ଆଲୋକ ଧଳା କାଗଜ ଉପରେ ପଡି ଏକ ରେଖା ଭଳି ଦୃଶ୍ୟମାନ ହେବ ।
(ଚିତ୍ର ୧୧.୯ (କ))

୪. ଆଲୋକ ରଶ୍ମୀର ଗତିପଥରେ ଦର୍ପଣଟିକୁ ରଖ ଏବଂ ପାନିଆକୁ ସ୍ଥିର ରଖି ଦେଖ ଯେ ପାନିଆର ଫାଙ୍କ ଦେଇ ଟର୍ଚ୍ଚ ଲାଇଟରୁ ନିର୍ଗତ ଆଲୋକ ରଶ୍ମୀ ଦର୍ପଣ ଉପରେ ପଡୁଛି । ତୁମେ କ'ଣ ଦେଖୁଛ ? ଦର୍ପଣ ଉପରେ ପଡୁଥିବା ଆଲୋକ ରଶ୍ମୀ ତା'ର ଦିଗ ବଦଳାଉଛି । ଦର୍ପଣରେ ଆଲୋକର ପ୍ରତିଫଳନ ଯୋଗୁଁ ଏପରି ହେଉଛି ।



DRAFT

୧୧.୬. ସମତଳ ଦର୍ପଣରେ ପ୍ରତିବିମ୍ବ

ଦର୍ପଣକୁ ଚାହଁ । ତୁମେ ଏହା ମଧ୍ୟରେ ତୁମ ମୁହଁ ଦେଖିପାରୁଛ କି ? ତୁମେ ଯାହା ଦେଖୁଛ ତାହା ଦର୍ପଣରେ ତୁମ ମୁହଁର ପ୍ରତିଫଳନ ଅଟେ । ଦର୍ପଣ ସମ୍ମୁଖରେ ଥିବା ଅନ୍ୟ ବସ୍ତୁମାନଙ୍କର ମଧ୍ୟ ପ୍ରତିଫଳନ ହୁଏ । ଆସ ଏହି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଉ ଅଧିକ ଜାଣିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରିବା ।

କାର୍ଯ୍ୟ ୧୧.୭ ଆସ ପରୀକ୍ଷା କରିବା

ଚିତ୍ର ୧୧.୧୦ ସମତଳ ଦର୍ପଣରେ କଲମର ପ୍ରତିବିମ୍ବ

୧. ଗୋଟିଏ ସମତଳ ଦର୍ପଣ ଓ କଲମ ବା ସେହିପରି ଅନ୍ୟ କିଛି ବସ୍ତୁ ନିଅ ।

୨. ଦର୍ପଣ ସମ୍ମୁଖରେ କଲମଟିଏ ଚିତ୍ର ୧୧.୧୦ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥିବା ଭଳି ଧରିରଖ । ତୁମେ ଦର୍ପଣରେ କ'ଣ ଦେଖୁଛ ?
ଦର୍ପଣ ପଛ ପାଖରେ ସେହି କଲମ ଭଳି ଆଉ ଗୋଟିଏ କଲମ ଥିବାଭଳି ଦେଖାଯାଉଅଛି । ଦର୍ପଣ ପଛ ପାଖରେ ଦୃଶ୍ୟମାନ କଲମ ଦର୍ପଣ ସମ୍ମୁଖରେ ରଖିଥିବା କଲମର ଛବି ବା **ପ୍ରତିବିମ୍ବ** ଅଟେ । ଏଠାରେ କଲମଟି ହିଁ ବସ୍ତୁ ।

୩. ଏବେ ଦର୍ପଣ ସମ୍ମୁଖରେ କଲମଟିର ସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ କର । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଥର କଲମର ପ୍ରତିବିମ୍ବ (ଛବି) ର ଆକାର ଦେଖ ଓ ତୁଳନାକର ।
କୌଣସି ଦୁଇଟି ଆକୃତି ସମାନ କି ? (ଦର୍ପଣ ସମ୍ମୁଖରେ ଥିବା କଲମ ଓ ଦର୍ପଣ ପଛପଟରେ ଏହାର ଛବିର ଆକାର ସମାନ)
ସମତଳ ଦର୍ପଣରେ କୌଣସି ବସ୍ତୁର ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ଛବିର ଆକୃତି ବସ୍ତୁର ଆକୃତି ସହ ସମାନ ଅଟେ ।

ଚିତ୍ର ୧୧.୧୧ ଦର୍ପଣରେ ନିଜର ପ୍ରତିବିମ୍ବକୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ

୪. ଏଥର ଦର୍ପଣ ସାମ୍ନାରେ ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ କଲମ ରଖି ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ଛବି, ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅବସ୍ଥାରେ ସିଧା ଦେଖାଯାଉଛି କି ନା ଦେଖ ।
କଲମର ଅଗ୍ରଭାଗ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅବସ୍ଥାରେ ଉପରେ ଥିବାର ଦେଖାଯାଉଛି କି ? ଏକ ଭୂଲମ୍ବ ସଳଖ ପ୍ରତିଛବିକୁ ସିଧା ପ୍ରତିବିମ୍ବ କୁହାଯାଏ ସମତଳ ଦର୍ପଣରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ପ୍ରତିବିମ୍ବ ସିଧା ହୋଇଥାଏ ।

୫. ଏବେ ଦର୍ପଣ ପଛରେ ଏକ ପରଦା ଭୂଲମ୍ବ ଭାବରେ ରଖ । ଏହାକୁ ଚାରି ପାଖରେ ଘୁଞ୍ଚାଅ । ତୁମେ ପରଦାରେ ପ୍ରତିଛବି ପାଉଛ କି ? ଦର୍ପଣ ସମ୍ମୁଖରେ ପରଦା ରଖି ଏହି କ୍ରିୟାର ପୁନରାବୃତ୍ତି କର ।
ସମତଳ ଦର୍ପଣରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ପ୍ରତିବିମ୍ବ ପରଦାରେ ଧରି ହୁଏ ନାହିଁ । କାରଣ ଏହି ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଅବାସ୍ତବ (virtual) ଅଟେ ।

କାର୍ଯ୍ୟ ୧୧.୮ : ଆସ ପରୀକ୍ଷା କରିବା

୧. (ଚିତ୍ର ୧୧.୧୧) ଭଳି ଏକ ସମତଳ ଦର୍ପଣ ସାମ୍ନାରେ ଠିଆ ହୁଅ ଏବଂ ତୁମର ପ୍ରତିଛବି ଦେଖ । ଲକ୍ଷ୍ୟ କର ଯେ ଏହା ଦର୍ପଣଠାରୁ କେତେ ଦୂରରେ ଦେଖାଯାଉଛି ।

୨. ଏବେ ଦର୍ପଣର ଅତି ପାଖରେ ଠିଆ ହୁଅ । ପ୍ରତିଛବିଟି କ'ଣ ଦର୍ପଣର ନିକଟରେ ଦେଖାଯାଉଛି କି ?

୩. ଦର୍ପଣଠାରୁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଦୂରତାରେ ଠିଆ ହୁଅ ଏବଂ ଦେଖ ପ୍ରତ୍ୟେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରତିଛବି ଦର୍ପଣଠାରୁ କେତେ ଦୂରରେ ଥିବା ପରି ଦେଖାଯାଏ । ଦର୍ପଣଠାରୁ ତୁମର ଦୂରତା ଓ ଦର୍ପଣଠାରୁ ପ୍ରତିବିମ୍ବର ଦୂରତା ମଧ୍ୟରେ କିଛି ସମ୍ପର୍କ ତୁମେ ପାଉଛ କି ?

DRAFT

ତୁମେ ହୁଏତ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଥିବ ଯେତେବେଳେ ତୁମେ ସମତଳ ଦର୍ପଣ ପାଖରେ ଠିଆ ହୁଅ ପ୍ରତିଛବିଟି ମଧ୍ୟ ଦର୍ପଣର ନିକଟରେ ଦେଖାଯାଏ । ଯେତେବେଳେ ତୁମେ ଦୂରରେ ଠିଆହୁଅ, ପ୍ରତିଛବିଟି ମଧ୍ୟ ସମତଳ ଦର୍ପଣଠାରୁ ଦୂରରେ ଦେଖାଯାଏ । ସମତଳ ଦର୍ପଣରେ ବସ୍ତୁର ଦୂରତା ଓ ପ୍ରତିବିମ୍ବର ଦୂରତା ସମାନ ହୋଇଥାଏ ।

୪. ତୁମର ବାମହାତ ଉପରକୁ ଉଠାଅ । ତୁମର ପ୍ରତିଛବି କେଉଁ ହାତ ଉପରକୁ ଉଠାଏ ?

୫. ତୁମର ଡାହାଣ କାନକୁ ସ୍ପର୍ଶ କର, ତୁମର ପ୍ରତିଛବି କେଉଁ କାନକୁ ସ୍ପର୍ଶ କରେ ?

ତୁମେ ଦେଖିବ ଯେ ତୁମର ବାମ ପାର୍ଶ୍ୱ ତୁମ ପ୍ରତିଛବିରେ ଡାହାଣ ପରି ଏବଂ ତୁମ ଡାହାଣ ପାର୍ଶ୍ୱ ପ୍ରତିଛବିର ବାମପାର୍ଶ୍ୱ ଭଳି ଦେଖାଯାଉଛି । ଏ ପ୍ରକାର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଉପଲବ୍ଧିକୁ **ପାର୍ଶ୍ୱ ପରିବର୍ତ୍ତନ** କୁହାଯାଏ ।

ସମତଳ ଦର୍ପଣ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଗଠନ ବେଳେ ପାର୍ଶ୍ୱପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଥାଏ ।

ଓଃ ! ଏଥର ମୁଁ ବୁଝିପାରୁଛି କାହିଁକି ('ƎƆИA⅃UᗺMA') ଆମ୍ବୁଲାନ୍ସରେ ଅକ୍ଷର ସବୁ ଓଲଟା ଲେଖାଯାଇଛି । ଗାଡ଼ିର ସାମ୍ନା ଦର୍ପଣରେ ଅକ୍ଷରର ଓଲଟା ଛବି ସିଧା ଦେଖିଲେ 'AMBULANCE' ହିଁ ପଢ଼ିହେବ । ଆଗରେ ଥିବା ଗାଡ଼ି ଚାଳକ ତାଙ୍କ ଗାଡ଼ିର ଦର୍ପଣରେ 'AMBULANCE' ହିଁ ପଢ଼ି ତାକୁ ପ୍ରଥମେ ଯିବାକୁ ବାଟ ଛାଡ଼ିଦେବେ ।

DRAFT

ଚିତ୍ତାକର୍ଷକ ତଥ୍ୟ

ଦର୍ପଣ କେବେ ଉଦ୍ଭାବନ ହେଲା ତାହା ଜଣାନାହିଁ । ପୂର୍ବରୁ ପଥର କିମ୍ବା ଧାତୁକୁ ଚିକ୍କଣ କରି ଦର୍ପଣ ତିଆରି କରାଯାଉଥିଲା । ଯେତେବେଳେ କାଚ ଦର୍ପଣ ତିଆରି ହେବା ଆରମ୍ଭ ହେଲା ଧାତୁ ଦର୍ପଣ ତିଆରି ହେବାର କଳା ଧିରେ ଧିରେ ହଜିଗଲା । ତେବେ ଏବେବି ଏହା ବଞ୍ଚି ରହିଛି । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ ଶତାବ୍ଦୀ ଶତାବ୍ଦୀ ଧରି କେରଳ ରାଜ୍ୟରେ ଏକ ଅନନ୍ୟ ଧାତୁ ପୃଷ୍ଠ ଦର୍ପଣ "ଅରନମୁଲା କନ୍ନଡ଼ି" ତିଆରି ଚାଲିଛି ।

ଆମେ କ'ଣ କେବଳ ଦର୍ପଣରେ ବସ୍ତୁର ପ୍ରତିଛବି ଦେଖିପାରିବା କିମ୍ବା ଆଉ କିଛି ଉପାୟ ଅଛି ?

୧୧.୭. ପିନ୍‌ହୋଲ୍ କ୍ୟାମେରା

ପିନ୍‌ହୋଲ୍ କ୍ୟାମେରା ଏକ ଉପକରଣ, ଯେଉଁଥିରେ ଏକ ବସ୍ତୁରୁ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି କ୍ଷୁଦ୍ର ରନ୍ଧ୍ର (pinhole) ଦେଇ ଗତି କରି ପରଦା ଉପରେ ପଡେ ଏବଂ ପରଦା ଉପରେ ପ୍ରତିଛବି / ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଦେଖାଯାଏ ।

କାର୍ଯ୍ୟ ୧୧.୯. ଆସ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବା ।

୧୧.୧୨ (କ)

ସତର୍କତା- କେବଳ ଶିକ୍ଷକ କିମ୍ବା ଅଭିଜ୍ଞ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱାବଧାନରେ ଏକ ଜଳୁଥିବା ମହମବତୀ ବ୍ୟବହାର କର ।

୧ . ଗୋଟିଏ କାର୍ଡବୋର୍ଡ ଓ ଗୋଟିଏ ମହମବତୀ ନିଅ ।

୨ . କାର୍ଡବୋର୍ଡରେ ଗୋଟିଏ କ୍ଷୁଦ୍ର ରନ୍ଧ୍ର କର ।

୩ . ଏକ ମୃଦୁ ଆଲୋକିତ କୋଠରୀରେ କାର୍ଡବୋର୍ଡକୁ ପରଦାଠାରୁ ଅଳ୍ପ ଦୂରରେ ରଖ ।

୪. ଚିତ୍ର ୧୧.୧୨ (କ)ରେ ଦେଖା ଯାଇଥିବା ପରି ଏହା ସମ୍ମୁଖରେ ଗୋଟିଏ ଜଳନ୍ତା ମହମବତୀକୁ ରଖ ।

ତୁମେ ପରଦା ଉପରେ କ'ଣ ଦେଖୁଛ ?

ଜଳନ୍ତା ମହମବତୀରୁ ଆସୁଥିବା ଆଲୋକରଶ୍ମୀ କାର୍ଡବୋର୍ଡର ରନ୍ଧ୍ର ଦେଇ ପରଦାରେ ମହମବତୀ ଶିଖାର ପ୍ରତିଛବି ସୃଷ୍ଟିକରେ ।

ତୁମେ କିଛି ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟଜନକ ଘଟଣା ଦେଖୁଛ କି ? ମହମବତୀ ଶିଖାର ପ୍ରତିଛବି ଉପର - ତଳ ବା ଓଲଟା ଦେଖାଯାଉଛି ।

ଆସ, ଏବେ ଗୋଟିଏ ପିନ୍‌ହୋଲ୍ କ୍ୟାମେରା ତିଆରି କରିବା ଯାହାକୁ ଆମେ ବାହାରେ ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବା ।

ଚିତ୍ର ୧୧.୧୨: (କ) ଏକ ସରଳ ପିନ୍‌ହୋଲ୍ କ୍ୟାମେରା (ଖ) ପରଦାରେ ଏକ ମହମବତୀ ଶିଖାର ପ୍ରତିଛବି

କାର୍ଯ୍ୟ: ୧୧.୧୦ ଆସ ତିଆରି କରିବା

ଚିତ୍ର ୧୧.୧୩ : ଏକ ସ୍ଲାଇଡ଼ିଂ ପିନହୋଲ୍ କ୍ୟାମେରା

୧. କମ୍ ବ୍ୟବଧାନରେ ଥିବା ଦୁଇଟି ସମାନ ଆକୃତିର କାର୍ଡବୋର୍ଡ ବାକସ୍ ନିଅ, ଯେପରି ଗୋଟିଏ ମଧ୍ୟରେ ଅନ୍ୟଟି ସାମାନ୍ୟ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ଥାଇ ଖସଡ଼ି ଯାଇପାରୁଥିବ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ବାକ୍ସର ଗୋଟିଏ ପାଖ କାଟି ଦିଅ ।

୨. ବଡ଼ ବାକ୍ସର ବିପରୀତ ପାର୍ଶ୍ୱ ମଧ୍ୟଭାଗରେ ଗୋଟିଏ ଛୋଟ ରନ୍ଧ୍ର କର । ଚିତ୍ର ୧୧.୧୩ (କ)

୩. ଛୋଟ ବାକ୍ସର ଅପର ପାର୍ଶ୍ୱ କାନ୍ଥର ମଧ୍ୟ ଭାଗରୁ ୫-୬ ସେ.ମି. ଦୈର୍ଘ୍ୟର ଏକ ବର୍ଗାକୃତି ଅଂଶ କାଟି ଦିଅ । ଏହି କଟାଯାଇଥିବା ଅଂଶକୁ ପରଦା ଭାବେ ବ୍ୟବହାର କରିବା ପାଇଁ ଏକ ପତଳା ସ୍ୱଚ୍ଛ କାଗଜ ଦେଇ ଘୋଡ଼ାଇଦିଅ (ଏକ ଟ୍ରେସିଂପେପର ପରି) । (ଚିତ୍ର ୧୧.୧୩ (ଖ))

୪. ଛୋଟ ବାକ୍ସକୁ ବଡ଼ ବାକ୍ସ ଭିତରେ ଏପରି ଭାବେ ପୁରାଅ (ସ୍ଲାଇଡ଼) ଯେପରି ଟ୍ରେସିଂ ପେପର ସହିତ ଥିବା ପାର୍ଶ୍ୱଟି ଭିତର ପଟେ ରହିବ । ଚିତ୍ର. ୧୧.୧୩ (ଗ) ଏଥର ତୁମ ପିନ୍‌ହୋଲ କ୍ୟାମେରା ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଗଲା ।

ପିନ୍‌ହୋଲ୍ କ୍ୟାମେରାକୁ ଏପରି ଧର, ଯେପରି କ୍ଷୁଦ୍ରରନ୍ଧ୍ର ବସ୍ତୁ ଆଡ଼କୁ ମୁହଁ କରି ରହିବ ଏବଂ ଛୋଟ ବାକ୍ସର ଖୋଲାପଟ ଦେଇ ଦେଖ । ତୁମ ମୁଣ୍ଡ ଓ ପ୍ରସ୍ତୁତ କ୍ୟାମେରାକୁ ଏକ କଳା କପଡ଼ାରେ ଘୋଡ଼ାଅ । ଦୂରରେ ଥିବା କୌଣସି ବସ୍ତୁର (ଯେପରି ବଡ଼ କୋଠ ଘର, ଗଛ ଇତ୍ୟାଦି ଯାହା ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣରେ ଅଛି) ଛବି ପିନ୍‌ହୋଲ୍ କ୍ୟାମେରାରେ ଦେଖିବା ପାଇଁ ଛୋଟ ବାକ୍ସକୁ ବଡ଼ ବାକ୍ସ ଭିତରେ (ଚିତ୍ର ୧୧.୧୩:) ଆଗକୁ ପଛକୁ କର, ଯେପରି ଟ୍ରେସିଂ ପେପର ଉପରେ ଦେଖୁଥିବା ବସ୍ତୁର ଛବି ଦେଖିହେବ ।

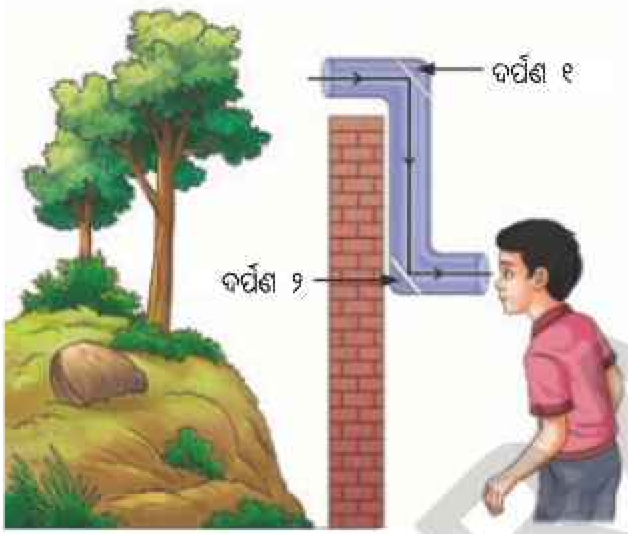
କ୍ୟାମେରାରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଛବି ଦ୍ୱାରା ଅନ୍ୟ ପାଖରେ ଥିବା ବସ୍ତୁର ରଙ୍ଗ ଦୃଶ୍ୟମାନ ହେଉଛି କି ? ପ୍ରତିଛବି ଗୁଡ଼ିକ ସିଧାଅଛି କି ତଳ ଉପର ହୋଇ ଦେଖାଯାଉଛି ?

ଅଧିକ ଜାଣିବା

ଗୋଟିଏ ପିନ୍‌ହୋଲ କ୍ୟାମେରା ଆମକୁ ଓଲଟା ପ୍ରତିଛବି ଦେଖାଇଥାଏ। ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ସମତଳ ଦର୍ପଣରେ ବସ୍ତୁର ପ୍ରତିବିମ୍ବ ପାର୍ଶ୍ୱ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିଥାଏ। ମାତ୍ର ତାହା ଓଲଟା ନଥାଏ। ଏ ବିଷୟରେ ଆମେ ଉପର ଶ୍ରେଣୀରେ ଅଧିକ ଜାଣିବା।

୧୧.୮ କେତେକ ଦରକାରୀ ଜିନିଷ ତିଆରି

ଆଲୋକ ଏକ ସରଳରେଖାରେ ଗତି କରେ ଏବଂ ଦର୍ପଣରେ ପ୍ରତିଫଳନ ହୁଏ ବୋଲି ଜାଣିବା ପରେ ଏହି ଶିକ୍ଷଣକୁ ଆଧାର କରି କେତେକ ଦରକାରୀ ଜିନିଷ ତିଆରି କରିବା ।



ଚିତ୍ର ୧୧.୧୪: ଏକ ପେରିସ୍କୋପ୍

୧୧.୮.୧ ପେରିସ୍କୋପ୍

ଚିତ୍ର ୧୧.୧୪ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥିବା ପରି ଏକ Z ଆକୃତିର ବାକ୍ସରେ ଦୁଇଟି ସମତଳ ଦର୍ପଣ ନେଇ ଆମେ ଗୋଟିଏ ସରଳ ପେରିସ୍କୋପ ତିଆରି କରିପାରିବା। ଦୁଇଟି ଦର୍ପଣରୁ ପ୍ରତିଫଳନ ଆମେ ଦେଖି ହେଉନଥିବା ବସ୍ତୁକୁ ଆମେ ଦେଖିପାରିବା।

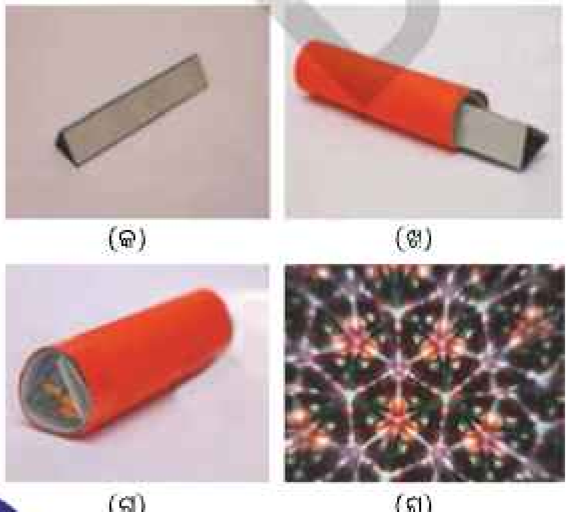
ସିଧାସଳଖ ଦୃଶ୍ୟମାନ ହେଉ ନଥିବା ବସ୍ତୁ ପେରିସ୍କୋପ ସାହାଯ୍ୟରେ ଆମେ ସହଜରେ ଦେଖିପାରୁ। ବୁଡ଼ା ଜାହାଜ, ଟ୍ୟାଙ୍କ ଓ ବଙ୍କର ଭିତରେ ଥିବା ସୈନ୍ୟମାନେ ବାହାର ବସ୍ତୁକୁ ଦେଖିବା ପାଇଁ 'ପେରିସ୍କୋପ' ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି। ତୁମେ ଡେଙ୍ଗା ବନ୍ଧୁମାନଙ୍କ ପଛରେ ଥିଲାବେଳେ ଆଗକୁ ଦେଖିବା ପାଇଁ ଏହି ଯନ୍ତ୍ରକୁ ବ୍ୟବହାର କରିପାର।

୧୧.୮.୨ କେଲିଡୋସ୍କୋପ୍

ଚିତ୍ର ୧୧.୧୫ (କ) ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥିବା ଭଳି ତିନୋଟି ସମାନ ଆକୃତିର ସମାନ ପ୍ରସ୍ଥର ଆୟତାକାର ସମତଳ ଦର୍ପଣ ନିଅ। ଦର୍ପଣଗୁଡ଼ିକୁ ଯୋଡ଼ି ତ୍ରିଭୂଜାକାର (ତ୍ରିକୋଣୀୟ) ଯନ୍ତ୍ରଟିଏ ତିଆରି କର। ଦର୍ପଣ ବଦଳରେ ତୁମେ ପ୍ରତିଫଳନ କାଗଜ ମଧ୍ୟ ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବ। ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଗୋଟିଏ ଚାର୍ଟ କାଗଜରେ ତିଆରି ବୃତ୍ତାକାର ନଳୀରେ ସଜାଅ। (ଚିତ୍ର ୧୧.୧୫ (ଖ))

ନଳୀର ଗୋଟିଏ ମୁଣ୍ଡରେ ରବର ବ୍ୟାଣ୍ଡ୍ ବା ଅଠାଳିଆ ଟେପ୍ ଦେଇ ଗୋଟିଏ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ସିଟ୍ ଲଗାଅ। ରଙ୍ଗିନ ଚୁଡ଼ି ଖଣ୍ଡ ବା ରଙ୍ଗୀନ ମାଳି ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ମଧ୍ୟକୁ ପକାଅ । (ଚିତ୍ର ୧୧.୧୫ ଗ)

ରବର ବ୍ୟାଣ୍ଡ୍ ବା ଅଠାଳିଆ ଟେପ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଏହାକୁ ଏକ ଟ୍ରେସିଂ କାଗଜ ଦ୍ୱାରା ଗୁଡ଼ାଅ।



(କ) (ଖ) (ଗ) (ଘ)

ଚିତ୍ର ୧୧.୧୫: ଏକ କେଲିଡୋସ୍କୋପ୍

DRAFT

ତୁମେ ଯେତେବେଳେ ଏହାର ଖୋଲା ପାଖଦେଇ ଭିତରକୁ ଚାହିଁବ, ଏକ ସୁନ୍ଦର ଢାଞ୍ଚା ଯନ୍ତ୍ର ଭିତରେ ଦେଖିବାକୁ ପାଇବ । ଚିତ୍ର ୧୧.୧୫ (ଘ) ପ୍ରସ୍ତୁତ କେଲିଡୋସ୍କୋପ୍ ର ଦୁଇ ମୁଣ୍ଡ ଖୋଲା ରଖି ଖୋଲା ସ୍ଥାନରେ ଥିବା ଗଛ ବା ଅନ୍ୟ କୌଣସି ବସ୍ତୁକୁ ଦେଖିଲେ ତୁମେ ସୁନ୍ଦର ଆକୃତି ଦେଖିବାକୁ ପାଇବ । କେଲିଡୋସ୍କୋପ୍ ଆକର୍ଷଣୀୟ ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ହେଉଛି, ତୁମେ ଯେତେଥର ଏହାକୁ ଏପଟ ସେପଟ ବୁଲାଇବ ସେତେଥର ନୂଆ ନୂଆ ଆକୃତି ଦେଖିବାକୁ ପାଇବ । ଯେହେତୁ ଏଠାରେ ତିନୋଟି ଦର୍ପଣ ଏବଂ ଏକାଧିକ ପ୍ରତିଛବି ଅଛି । ପ୍ରତିଫଳନର ପ୍ରତିଫଳନ ଯୋଗୁଁ କେଲିଡୋସ୍କୋପ୍‌ରେ ଅନେକ ଆକର୍ଷଣୀୟ ଢାଞ୍ଚା ଗଠିତ ହୁଏ । ନକସାକାରୀ ଓ କଳାକାରମାନେ ପ୍ରାୟତଃ ଢାଞ୍ଚାର ନୂଆ ଧାରଣା ପାଇବା ପାଇଁ କେଲିଡୋସ୍କୋପ୍ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି ।

ସଂକ୍ଷେପରେ

୧. ଯେଉଁ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ନିଜସ୍ୱ ଆଲୋକ ନିର୍ଗତ କରନ୍ତି ସେମାନଙ୍କୁ ଦୀପ୍ତିମାନ୍ ବସ୍ତୁ କୁହାଯାଏ ।

୨. ଆଲୋକ ଏକ ସରଳରେଖାରେ ଗତିକରେ ।

୩. ଆଲୋକ ସ୍ୱଚ୍ଛ ସାମଗ୍ରୀ ମାଧ୍ୟମରେ ପ୍ରାୟ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଗତିକରେ ।

୪. ଆଲୋକ ଅସ୍ୱଚ୍ଛ ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଗତିକରିପାରେ ନାହିଁ ।

୫. ଆଲୋକ ଗୋଟିଏ ଅସ୍ୱଚ୍ଛ ବସ୍ତୁ ଦ୍ୱାରା ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ହେଲେ ବସ୍ତୁ ପଛପଟେ ବସ୍ତୁ ଆକୃତିର ଛାୟା ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

୬. କିଛି ଅର୍ଦ୍ଧସ୍ୱଚ୍ଛ ବସ୍ତୁ ଲଘୁ କ୍ଷୀଣଛାୟା ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

୭. କିଛି ସ୍ୱଚ୍ଛ ବସ୍ତୁ ଅସ୍ପଷ୍ଟ ଛାୟା ସୃଷ୍ଟି କରିଥାନ୍ତି ।

୮. ଦର୍ପଣ ଦ୍ୱାରା ଆଲୋକର ଦିଗ ପରିବର୍ତ୍ତନକୁ ପ୍ରତିଫଳନ କୁହାଯାଏ ।

୯. ଏକ ସମତଳ ଦର୍ପଣରେ ବସ୍ତୁର ସମାନ ଆକୃତିର ପ୍ରତିଛବି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହି ଛବି ସଳଖ, ପରଦାରେ ଧରି ହୁଏ ନାହିଁ ଏବଂ ପାର୍ଶ୍ୱ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରେ ।

୧୦. ପିନ୍‌ହୋଲ କ୍ୟାମେରା ପରଦାରେ ବସ୍ତୁର ଛବି ଓଲଟା ଦେଖାଯାଏ ।

ଆସ ଆମ ଶିକ୍ଷଣର ଅଭିବୃଦ୍ଧି କରିବା

୧. ନିମ୍ନଲିଖିତ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁଗୁଡ଼ିକ ଦୀପ୍ତିମାନ୍ ବସ୍ତୁ ?

ମଙ୍ଗଳ, ଚନ୍ଦ୍ର, ଧ୍ରୁବ, ତାରା, ସୂର୍ଯ୍ୟ, ଶୁକ୍ର, ଦର୍ପଣ

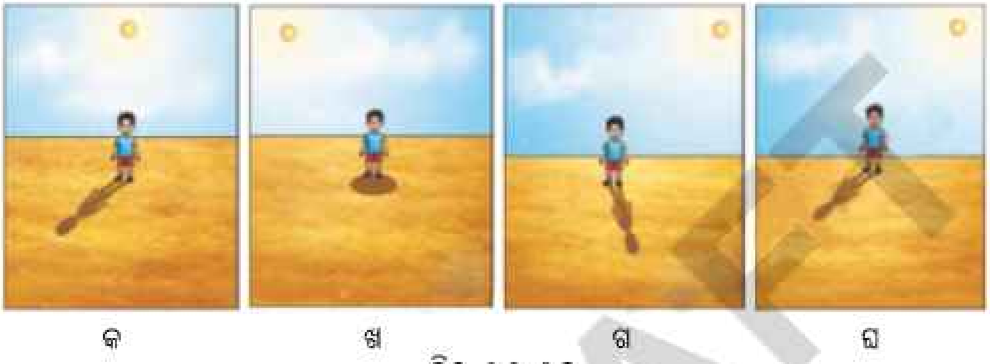
୨. ସ୍ତମ୍ଭ 'କ ' ରେ ଥିବା ଜିନିଷଗୁଡ଼ିକୁ ସ୍ତମ୍ଭ 'ଖ 'ରେ ଥିବା ତଥ୍ୟ ସହିତ ମେଳ କରାଅ ।

ସ୍ତମ୍ଭ 'କ'	ସ୍ତମ୍ଭ 'ଖ'
(i) ପିନ୍‌ହୋଲ କ୍ୟାମେରା	(କ) ଆଲୋକକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅବରୋଧକରେ ।
(ii) ଅସ୍ୱଚ୍ଛ ବସ୍ତୁ	(ଖ) ବସ୍ତୁ ପଛରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ଅନ୍ଧକାର ଅଞ୍ଚଳ
(iii) ସ୍ୱଚ୍ଛବସ୍ତୁ	(ଗ) ଓଲଟା ପ୍ରତିଛବି ଗଠନକରେ ।
(iv) ଛାୟା	(ଘ) ଏହା ଦେଇ ଆଲୋକ ପ୍ରାୟ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ଗତିକରେ ।

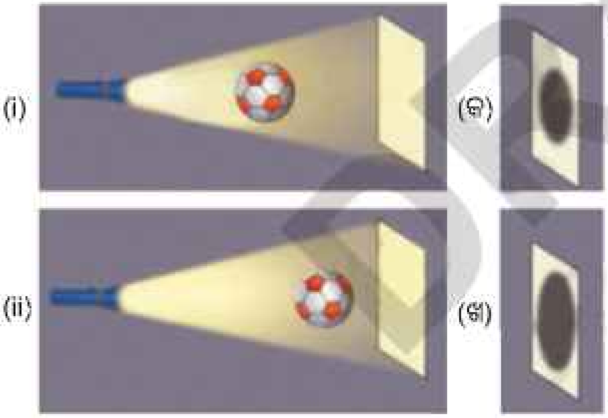
୩. ସରୋଜ, ରେଖା, ପ୍ରମୋଦ ଓ ରିମା ମହମବତୀର ଶିଖାକୁ ପାଇପ୍ ଦେଇ ଦେଖୁଛନ୍ତି ।
(ଚିତ୍ର ୧୧.୧୬) ରେ ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କିଏ ମହମବତୀର ଶିଖାକୁ ଦେଖିପାରିବ ?

ଚିତ୍ର ୧୧.୧୬

୪. (ଚିତ୍ର ୧୧.୧୭) କୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର । ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ (ଶରୀରର ଛାୟା ଗଠନକୁ ନେଇ) କେଉଁଟି ଠିକ୍ ଚିତ୍ର ?



ଚିତ୍ର ୧୧.୧୭



ଚିତ୍ର ୧୧.୧୮

୫. (ଚିତ୍ର ୧୧.୧୮) ଅନୁସାରେ ଏକ ସ୍ଥିର ଟର୍ଚ୍ଚ ସାମ୍ନାରେ ଏକ ବଲ୍ ରଖି କାନ୍ଥରେ ସୃଷ୍ଟିହେଉଥିବା ଛାଇକୁ ଦେଖ ।
ପରିସ୍ଥିତି (i) ବଲଟି ଟର୍ଚ୍ଚର ଅତି ନିକଟରେ ଅଛି ।
ପରିସ୍ଥିତି (ii) ବଲଟି କାନ୍ଥ ନିକଟରେ ଅଛି ।
ଉଭୟ ପରିସ୍ଥିତିରେ ଛାୟା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି । ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିବା ବିକଳ୍ପ ଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ (କ ଏବଂ ଖ) ଛାୟାର ସବୁଠାରୁ ସଠିକ୍ ଉପସ୍ଥାପନା ବାଛ ।

୬. (ଚିତ୍ର ୧୧.୧୮) ଆଧାରରେ ଟର୍ଚ୍ଚର ଅବସ୍ଥିତିକୁ ('କ' ସ୍ତମ୍ଭ) ଏବଂ ବଲ୍ ଛାୟାର ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ଗୁଡ଼ିକ ('ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ) ସହିତ ମିଳାଅ ।

'କ' ସ୍ତମ୍ଭ	'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ
ଯଦି ଟର୍ଚ୍ଚ ବଲ୍ ପାଖରେ ଥାଏ	ଛାଇ ଛୋଟ ହେବା
ଯଦି ଟର୍ଚ୍ଚ ଦୂରରେ ଥାଏ	ଛାଇ ବଡ଼ ହେବା
ଯଦି ବଲ୍‌କୁ ବ୍ୟବସ୍ଥାରୁ ଅଲଗା କରାଯାଏ	ସ୍କ୍ରିନ୍‌ରେ ଦୁଇଟି ଛାୟା ଦେଖାଯିବ
ଯଦି ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ଦୁଇଟି ଟର୍ଚ୍ଚ ବଲ୍‌ର ବାମ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଥାଏ	ସ୍କ୍ରିନ୍‌ରେ ଏକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଚିହ୍ନ ଦେଖାଯିବ

DRAFT

୭. ଧରାଯାଉ ତୁମେ (ଚିତ୍ର ୧୧.୧୯ ରେ ଦେଖାଯାଇଥିବା) ଗଛଟିକୁ ପିନ୍‌ହୋଲ୍ କ୍ୟାମେରାରେ ଦେଖୁଛ । ପିନ୍‌ହୋଲ୍ କ୍ୟାମେରାରେ ଗଛର କିପରି ପ୍ରତିଛବି ପଡ଼ିବ ତାହାର ଗୋଟିଏ ରୂପରେଖ ଅଙ୍କନ କର ।

ଚିତ୍ର ୧୧.୧୯

୮. ଗୋଟିଏ କାଗଜରେ ତୁମ ନାମ ଲେଖ । ଗୋଟିଏ ସମତଳ ଦର୍ପଣ ସାମ୍ନାରେ ସମାନ୍ତରାଳ ଭାବେ ସମତଳ ଦର୍ପଣ ସମ୍ମୁଖରେ କାଗଜଟିକୁ ଧରି ରଖ । ପ୍ରତିଛବିର ଏକ ରୂପରେଖ ଦିଅ । ତୁମେ କ'ଣ ଭିନ୍ନତା ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଛ ? ଏହାର କାରଣ ବ୍ୟାଖ୍ୟାକର ।

୯. ସକାଳ ୯ଟା, ୧୨ଟା ଓ ଅପରାହ୍ନ ୪ଟାରେ ତୁମ ସାଙ୍ଗ ମାନଙ୍କ ସାହାଯ୍ୟରେ ତୁମ ଛାଇର ଲମ୍ବ ମାପ । ତୁମ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଗୁଡ଼ିକୁ ଲେଖ ।

(i). କେଉଁ ସମୟରେ ତୁମ ଛାଇର ଲମ୍ବ ସବୁଠାରୁ ଛୋଟ ।

(ii). ଏପରି କାହିଁକି ହୁଏ ବୋଲି ତୁମେ ଭାବୁଛ ?

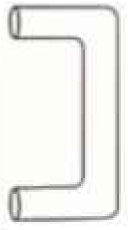
୧୦. ନିମ୍ନଲିଖିତ ଉକ୍ତି ଆଧାରରେ ଠିକ୍ ବିକଳ୍ପ ବାଛ । ଉକ୍ତି (କ) : ଏକ ସମତଳ ଦର୍ପଣରେ ଗଠିତ ପ୍ରତିଛବି ପାର୍ଶ୍ୱ ପରିବର୍ତ୍ତନକରେ, ଉକ୍ତି (ଖ) ଗୋଟିଏ ସମତଳ ଦର୍ପଣରେ ବର୍ଣ୍ଣମାଳା 'ଝ' ଏବଂ 'ଢ'ର ପ୍ରତିଛବି ସମାନ ଦେଖାଯାଇଛି ।

(କ) ଉଭୟ ବକ୍ତବ୍ୟ ସତ୍ୟ

(ଖ) ଉଭୟ ବକ୍ତବ୍ୟ ମିଥ୍ୟା

(ଗ) ବକ୍ତବ୍ୟ "କ" ସତ୍ୟ କିନ୍ତୁ ବକ୍ତବ୍ୟ "ଖ" ମିଥ୍ୟା

(ଘ) ବକ୍ତବ୍ୟ "କ" ମିଥ୍ୟା କିନ୍ତୁ ବକ୍ତବ୍ୟ "ଖ" ସତ୍ୟ



ଚିତ୍ର ୧୧.୨୦

୧୧. ଚିତ୍ର ୧୧.୨୦, ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥିବା ଭଳି ଆକୃତିର ଏକ ନଳୀ ତୁମକୁ ଦିଆଯାଇଛି । ଏହି ନଳୀର ବ୍ୟାସ ଆକାରରୁ ଟିକିଏ ଛୋଟ ଦୁଇଟି ସମତଳ ଦର୍ପଣ ଦିଆଯାଇଛି । ଏହି ନଳୀକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ତୁମେ ଗୋଟିଏ ପେରିସ୍କୋପ୍ ତିଆରି କରିପାରିବ କି ?

ଯଦି ହଁ, ତେବେ ଚିତ୍ରରେ ଦର୍ଶାଅ, କେଉଁଠାରେ ତୁମେ ଦର୍ପଣ ଦୁଇଟିକୁ ଲଗାଇବ ।

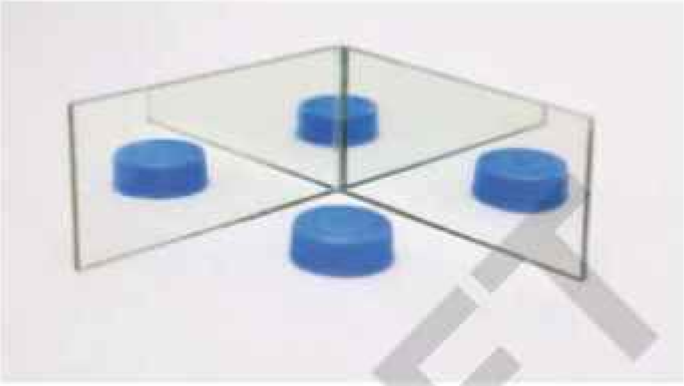
୧୨. ଆକାଶରେ ବହୁ ଉଚ୍ଚରେ ଉଡୁଥିବା ଗୋଟିଏ ଚଢ଼େଇର ପ୍ରତିଛବି ଆମେ ତଳେ ଦେଖି ପାରିନଥାଉ । ତଥାପି ଚଢ଼େଇଟି ଯେବେ ଭୂମିର ଖୁବ୍ ପାଖରେ ପହଞ୍ଚେ ଆମେ ଭୂମି ଉପରେ ଚଢ଼େଇର ଛାଇ ଦେଖିପାରୁ । ଚିନ୍ତା କର ଓ ବୁଝାଅ, ଏପରି କାହିଁକି ହୁଏ ?

ଅନୁସନ୍ଧାନମୂଳକ ପ୍ରକଳ୍ପ

୧. ତୁମେ ରହୁଥିବା ସ୍ଥାନରେ ଜୁଳୁଜୁଳିଆ ପୋକ ଦେଖିଛ କି ? ଯଦି ନା, ତେବେ ତୁମେ ବଡଭାଇମାନଙ୍କ ଠାରୁ ବୁଝ କି ତୁମ ଅଞ୍ଚଳରେ ସେମାନେ ଆଗରୁ ଜୁଳୁଜୁଳିଆ ପୋକ ଦେଖିଥିଲେ କି ନା ? ଯଦି ହଁ, ତେବେ ସେମାନେ ଏବେ କାହିଁକି ଦେଖାଯାଉ ନାହାନ୍ତି ? ଏହାର କାରଣ ଖୋଜ । ଏହି ବିଷୟକୁ ନେଇ ଗୋଟିଏ କାହାଣୀ ଲେଖ ।

୨. କାର୍ଯ୍ୟ ୧୧.୪ର ପୁନରାବୃତ୍ତି କର। ଏକ ରଙ୍ଗୀନ ସ୍ୱଚ୍ଛ କାଗଜରେ ଟର୍ଚ୍ଚର ମୁହଁ ଘୋଡ଼ାଇ ଛାଇର ରଙ୍ଗ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କର। ଭିନ୍ନଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗର ସ୍ୱଚ୍ଛ, ରଙ୍ଗୀନ କାଗଜ ନେଇ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ରିପୋର୍ଟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କର। କେଉଁ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହେଲ ?

୩. ଏକ ସମତଳ ଦର୍ପଣରେ ବସ୍ତୁର କେବଳ ମାତ୍ର ଗୋଟିଏ ପ୍ରତିଛବି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ। କିନ୍ତୁ ଦୁଇ ବା ତତୋଽଧିକ ଦର୍ପଣକୁ ଗୋଟିଏ କୋଣରେ ବା ସମାନ୍ତରାଳ ଭାବରେ ରଖାଯାଏ ତେବେ କ'ଣ ହେବ ? ଚିତ୍ର ୧୧.୨୧ ଭଳି ଦୁଇଟି ଦର୍ପଣ ରଖି ଦେଖ ଓ ଛବିର ପ୍ରକୃତି ନିର୍ଣ୍ଣୟକର।



ଚିତ୍ର ୧୧.୨୧: ଦୁଇଟି ଦର୍ପଣରେ ପ୍ରତିଛବିଗୁଡ଼ିକୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ

୪. ତୁମକୁ ଏକ ଛୋଟ ସମତଳ ଦର୍ପଣର ଖଣ୍ଡ ଦିଆଯାଇଛି। ଦର୍ପଣର ଆକାର ଠାରୁ ବହୁତ ବଡ଼ ଗୋଟିଏ ବିରାଟ ଗଛର ପ୍ରତିଛବି ଦର୍ପଣରେ ପଡ଼ିପାରିବ କି ?

ଚିନ୍ତା କରି କୁହ । ତା'ପରେ କାର୍ଯ୍ୟଟି ସମ୍ପାଦନ କର ।

ଚିତ୍ତାକର୍ଷକ ତଥ୍ୟ

ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ନିର୍ଗତ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ପହଞ୍ଚିବାକୁ ୮ ମିନିଟ୍ ୨୦ ସେକେଣ୍ଡ୍ ସମୟ ନିଏ। ତେଣୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଯଦି ହଠାତ୍ ଆଲୋକ ନିର୍ଗତକରିବା ବନ୍ଦ କରିଦିଏ, ତେବେ ଆମେ ତାହା ଆଉ ୮ ମିନିଟ୍ ୨୦ ସେକେଣ୍ଡ ଯାଏ ଜାଣି ପାରିବା ନାହିଁ।

DRAFT

ଦ୍ୱାଦଶ ଅଧ୍ୟାୟ

ପୃଥିବୀ, ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟ

ରଶ୍ମିତା ବରଗଡ଼ର ଗୋଟିଏ ୧ ୨ ବର୍ଷର ଝିଅ । ସେଦିନ ସକାଳେ ସେ ଖୁବ୍ ଉତ୍ସାହର ସହ ସାଇକେଲରେ ସ୍କୁଲ ଯାଉଥିଲା । କାରଣ ସେଦିନ ତା'ର ବିଜ୍ଞାନ ଶିକ୍ଷକ ପିଲାମାନଙ୍କୁ କିଛି ଆକର୍ଷଣୀୟ ଓ ଚମକପ୍ରଦ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପରୀକ୍ଷା ଦେଖାଇ ସେ ସମ୍ପର୍କରେ ଆଲୋଚନା କରିବେ ବୋଲି ପ୍ରତିଶ୍ରୁତି ଦେଇଥିଲେ ।

ରଶ୍ମିତା ଦେଖୁଥିଲା ଯେ ନଡିଆ ଗଛର ଛାଇ ସକାଳବେଳା ଲମ୍ବା, ମାତ୍ର ଅପରାହ୍ନରେ ଘରକୁ ଫେରିଲା ବେଳେ ଛାଇ ଆକାରରେ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଛୋଟ ଦେଖାଯାଉଥିଲା । ସେ ଏହି ବିଷୟରେ ଭାବିଲା ଏବଂ ନିଷ୍ପତ୍ତି ନେଲା କି ଆକାଶରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଗତି ଯୋଗୁ ଛାଇର ଆକାର ସାନ ବା ବଡ ହେଉଛି । ସେ ଷଷ୍ଠଶ୍ରେଣୀ ବିଜ୍ଞାନ ପୁସ୍ତକ "ଜିଜ୍ଞାସା"ର "ଆମ ବିଶ୍ୱ" ଅଧ୍ୟାୟରେ ପୃଥିବୀ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପାଖରେ ଗତିକରେ ବୋଲି ପଢିଥିବା କଥା ମନେପକାଇ ବିସ୍ମିତ ହେଉଥିଲା । ସେ ଭାବିଲା ଆକାଶରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଘୂରେ ନା ପୃଥିବୀ ଘୂରେ ?

DRAFT

୧୨.୧ ପୃଥିବୀର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ

ତୁମେ ହୁଏତ ଏହା ମଧ୍ୟ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଥିବ ଯେ, ସୂର୍ଯ୍ୟ ପୂର୍ବ ଦିଗରେ ଉଦୟ ଓ ପଶ୍ଚିମ ଦିଗରେ ଅସ୍ତ ହୁଏ । ତୁମେ କେବେ ଭାବିଛ କି ଏପରି କାହିଁକି ହୁଏ ? ଆସ ଏହା ବୁଝିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରିବା । ତୁମେ କେବେ ସ୍କୁଲରେ ବା ପାର୍କରେ "ମେରି –ଗୋ-ରାଉଣ୍ଡ୍"ରେ ବସି ଘୂରିବାର ମଜା ନେଇଛ ? ଆସ ମେରି-ଗୋ-ରାଉଣ୍ଡ୍‌ରେ ବସି ଘୂରିବା ।

କାର୍ଯ୍ୟ ୧୨.୧ ଆସ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବା

- ଚିତ୍ର ୧୨. ୧ ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥିବା ପରି ବାହାର ପାର୍ଶ୍ୱକୁ ମୁହଁ କରି "ମେରି –ଗୋ-ରାଉଣ୍ଡ"ରେ ବସ ।

ଚିତ୍ର ୧୨.୧ : ଗୋଟିଏ ଝିଅ ମେରି-ଗୋ-ରାଉଣ୍ଡ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ସମୟରେ ତା'ର ଚାରିପାଖରେ ଥିବା ଜିନିଷଗୁଡ଼ିକୁ ଦେଖୁଛି

(ଚିତ୍ରରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଭଳି) ଜଣେ ସାଙ୍ଗକୁ କୁହ, ସେ ଧୀରେ ତୁମକୁ ଘଣ୍ଟାକଣ୍ଟାର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ବୁଲାଇବ । "ମେରି-ଗୋ-ରାଉଣ୍ଡ" ବୁଲିଲା ବେଳେ ତୁମେ ଚାରିଆଡ଼କୁ ଚାହଁ । ତୁମେ ଦେଖୁଥିବା ଜିନିଷ ଗୁଡ଼ିକ ଘୂରିଲା ପରି ତୁମକୁ ଜଣାପଡୁଛି କି ? ସେମାନେ କେଉଁ ଦିଗରେ ଗତି କଲାଭଳି ତୁମକୁ ଜଣାପଡୁଛି ? ତୁମେ ଏବେ ଯେତେବେଳେ ଘଣ୍ଟାର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ଘୂରୁଥିଲ, ସେତେବେଳେ ଚାରିପାଖର ବସ୍ତୁ ଘଣ୍ଟାକଣ୍ଟା ଦିଗରେ ଘୂରିଲା ପରି ଜଣାପଡୁଥିଲା ।

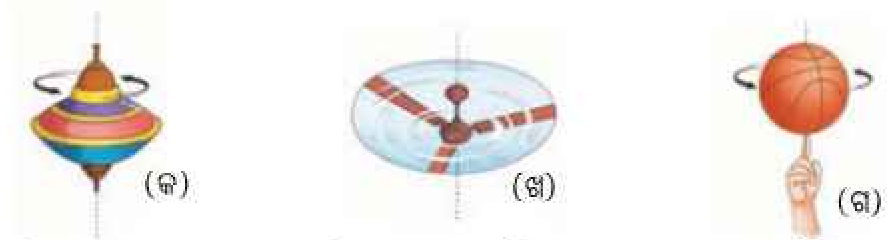
'ମେରି-ଗୋ-ରାଉଣ୍ଡ'ରେ ଘଣ୍ଟାକଣ୍ଟାର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ବୁଲିଲା ବେଳେ ଏବେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଗଛ ବା କୋଠା ଉପରେ ନଜର ସ୍ଥିର ରଖ । ସେ ଗଛଟି କେଉଁ ଦିଗରେ ବୁଲୁଛି, ତୁମେ ସବୁବେଳେ ଏହାକୁ ଦେଖିପାରୁଛ କି ?

ଗଛଟି ତୁମ ଚାରିପାଖରେ ବିପରୀତ ଦିଗରେ ଘୂରି ବୁଲିବା ପରି ମନେହୁଏ । ଅର୍ଥାତ୍ ଏହା ଘଣ୍ଟାକଣ୍ଟା ଦିଗରେ ବୁଲୁଛି । ଗଛଟି ତୁମ ପାର୍ଶ୍ୱରୁ ଦକ୍ଷିଣକୁ ଯାଉଛି ଏବଂ ତା'ପରେ ଆଉ ଦେଖାଯାଉ ନାହିଁ ।

'ମେରି-ଗୋ-ରାଉଣ୍ଡ'ରେ ଆମ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଆସ ବର୍ତ୍ତମାନ ଚିନ୍ତା କରିବା । ଯେତେବେଳେ ଆମେ ସକାଳେ ପୃଥିବୀରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କୁ ଦେଖୁ , ସୂର୍ଯ୍ୟ ପୂର୍ବ ଦିଗରେ ଥିଲା ପରି ଦେଖାଯାଏ । ଦିନ ବଢ଼ିବା ସହିତ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆକାଶରେ ପୂର୍ବରୁ ପଶ୍ଚିମ ଦିଗରେ ଗତିକରି ସନ୍ଧ୍ୟାରେ ଅଦୃଶ୍ୟ ହୋଇଯାଏ । ଏଥିରୁ କ'ଣ ବୁଝିବା ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆକାଶରେ ଗତି କରୁଛି ? ନା ପୃଥିବୀ ନିଜେ ଘୁରୁଛି ଏବଂ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଗତି କଲାଭଳି ଜଣାପଡୁଛି । ମାତ୍ର ସତ୍ୟ ହେଉଛି ଯେ ପୃଥିବୀ ନିଜ ଚାରିପାଖରେ ଘୁରେ କିନ୍ତୁ ଆମେ ପୃଥିବୀରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କୁ ଚାହୁଁଥିବାରୁ ଆମକୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଗତି କଲାଭଳି ଜଣାପଡେ ।

DRAFT

ପୃଥିବୀ କେଉଁ ଦିଗରେ ନିଜ ଚାରିପାଖରେ ଘୂରୁଛି ? ଏହି କଥା ବୁଝିବା ପାଇଁ ଆସ ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ କିଛି ଘୂର୍ଣ୍ଣନଶୀଳ ବସ୍ତୁ କଥା ମନେପକାଇବା । ଗୋଟିଏ ନଟୁର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ତୁମେ ଦେଖିଛ ? (ଚିତ୍ର ୧୨. ୨ କ) ଗୋଟିଏ ପଙ୍ଖାର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ (୧୨.୨ଖ) ବା ତୁମ ଆଙ୍ଗୁଠି ଉପରେ ଗୋଟିଏ ବଲ୍ ଘୂରିବା (ଚିତ୍ର ୧୨. ଗ) ଦେଖିଛ ?



ଚିତ୍ର ୧୨.୨: (କ) ଏକ ନଟୁ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ (ଖ) ଏକ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ପଙ୍ଖା (ଗ) ଏକ ବଲ୍‌ର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ

ଚିତ୍ର ୧୨.୩: ପୃଥିବୀର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ

ଠିକ୍ ଏହିପରି ଭାବରେ ପୃଥିବୀ ମଧ୍ୟ ନିଜ ଅକ୍ଷ ଚାରିପାଖରେ ମହାଶୂନ୍ୟରେ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ କରେ (ଚିତ୍ର ୧୨.୩) । ପୃଥିବୀର ଅକ୍ଷ ତାହାର ଭୌଗୋଳିକ ଉତ୍ତରମେରୁ ଓ ଦକ୍ଷିଣମେରୁ ମଧ୍ୟଦେଇ ଯାଇଛି । ପୃଥିବୀ ପ୍ରାୟ ୨୪ ଘଣ୍ଟାରେ ଥରେ ନିଜ ଅକ୍ଷ ଚାରିପାଖରେ ପୂର୍ଣ୍ଣ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ କରେ । (ଚିତ୍ର ୧୨. ୩) ଉତ୍ତରମେରୁର ଉପରୁ ଦେଖିଲେ ପୃଥିବୀ ପଶ୍ଚିମରୁ ପୂର୍ବକୁ ଅର୍ଥାତ୍ ଘଣ୍ଟାକଣ୍ଟାର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ଘୂରୁଛି । ଗୋଟିଏ ଗ୍ଲୋବ୍ ନେଇ ଆସ, ଏହି କଥା ବୁଝିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରିବା। ତୁମେ ଷଷ୍ଠଶ୍ରେଣୀରେ ପଢିଲା ବେଳେ ଗ୍ଲୋବ୍‌ର ବ୍ୟବହାର କରି ପୃଥିବୀର ଉତ୍ତର ମେରୁ, ଦକ୍ଷିଣମେରୁ ଓ ବିଷୁବରେଖାକୁ ଚିହ୍ନଟ କରିଛ । ତୁମେ ଜାଣିଛ ଯେ ପୃଥିବୀର ଅକ୍ଷ ଉତ୍ତରମେରୁରୁ ଦକ୍ଷିଣମେରୁ ମଧ୍ୟଦେଇ ବ୍ୟାପ୍ତ ହୋଇଛି । ଷଷ୍ଠଶ୍ରେଣୀ ସାମାଜିକ ବିଜ୍ଞାନ ବହି ('ସାମାଜିକ ବିଜ୍ଞାନ ଅଧ୍ୟୟନ : ଭାରତ ଓ ଆମ ପୃଥିବୀ')

କାର୍ଯ୍ୟ ୧୨.୨ ଆସ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବା

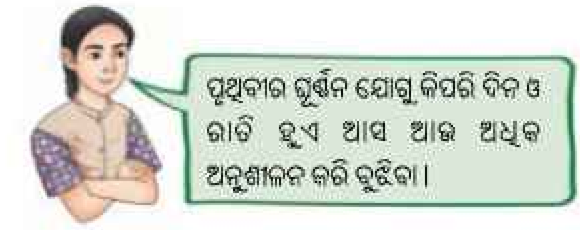
ଚିତ୍ର ୧୨.୪ (କ) ଗ୍ଲୋବ୍ ବ୍ୟବହାର କରି ପୃଥିବୀର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ବୁଝିବା

୧. ପୃଥିବୀକୁ ଦର୍ଶାଇବା ପାଇଁ ଏକ ଗ୍ଲୋବ୍ ନିଅ । ତୁମ ଅବସ୍ଥାନ ଚିହ୍ନଟ ପାଇଁ ତା' ଉପରେ ଏକ ଷ୍ଟିକର ଲଗାଅ । ଚିତ୍ର ୧୨.୪ (କ)

୨. ଉତ୍ତରମେରୁ ଉପରୁ ଦେଖିଲାବେଳେ ଧୀରେ ଧୀରେ ଗ୍ଲୋବ୍‌କୁ ତା'ର ଅକ୍ଷ ଚାରିପାଖରେ ଘଣ୍ଟାକଣ୍ଟାର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ଘୂରାଅ ।

୩. ତୁମେ ଚିହ୍ନଟ କରିଥିବା ସ୍ଥାନ କିପରି ଘୂରୁଛି ତାହା ଲକ୍ଷ୍ୟ କର ଏବଂ ଗୋଟିଏ ଥର ପୂର୍ଣ୍ଣ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ପରେ ପୁଣି ତାହା ମୂଳ ସ୍ଥାନକୁ ଫେରି ଆସୁଛି ବୋଲି ନୀରିକ୍ଷଣ କର ।

ଅଧିକ ଜାଣିବା ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ହେଉଛି ବସ୍ତୁର ଏପରି ଏକ ଗତି, ଯେଉଁଥିରେ ଏହାର ସବୁ ଅଂଶ ଏକ କାଳ୍ପନିକ ରେଖା ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ ବୃତ୍ତାକାର ପଥରେ ଗତି କରେ। ଏହି ରେଖାକୁ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ଅକ୍ଷ କୁହାଯାଏ।



ଚିତ୍ର ୧୨.୪(ଖ): ଦିନ ଏବଂ ରାତି ବୁଝିବା ପାଇଁ ଏକ ଗ୍ଲୋବ୍ ଏବଂ ଏକ ଟର୍ଚ୍ଚଲାଇଟ୍ ବ୍ୟବହାର କରିବା

୪. ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କୁ ଦର୍ଶାଇବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଟର୍ଚ୍ଚ ଲାଇଟ୍ ବ୍ୟବହାର କର ।

୫. ଏହି ପରୀକ୍ଷଣ ପାଇଁ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଏକ ଅନ୍ଧାର କୋଠରୀ ଭିତରକୁ ଯାଅ । ଏବେ ଟର୍ଚ୍ଚ ଆଲୋକ ଜାଳି (ଚିତ୍ର ୧୨. ୪ ଖ ରେ ଦର୍ଶାଇଥିବା ଭଳି) ଏହାଠାରୁ ପାଖାପାଖି ୧.୫ ମିଟର ଦୂରରେ ଗ୍ଲୋବ୍‌କୁ ରଖ । ଏଥର ତୁମେ କ'ଣ ଦେଖି ପାରୁଛ ଯେ ଗ୍ଲୋବର ଅଧା ଅଂଶ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଦେଖାଯାଉଥିବା ବେଳେ ଅନ୍ୟ ଅଧିକ ଅନ୍ଧାରରେ ରହୁଛି ବୋଲି ?

୬. ଯେଉଁ ପାଖରେ ଆଲୋକ ପଡୁଛି ପୃଥିବୀର ସେହି ଅର୍ଦ୍ଧ ଭାଗରେ ଏହା ଦିନ ସମୟ ଏବଂ ବାକି ଅର୍ଦ୍ଧେକ ଅଂଶ ରାତି ସମୟ ।

୭. ଭାରତରେ ପୂର୍ବଭାଗରେ ପ୍ରଥମେ ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟ ଏବଂ ତା'ପରେ ଅନ୍ୟ ଅଂଶରେ ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟ ହୁଏ । ଟର୍ଚ୍ଚକୁ ଡ଼ାହାଣ ପାଖରେ ରଖି ଗ୍ଲୋବ୍‌ରେ ଭାରତର ପୂର୍ବ ପାର୍ଶ୍ୱକୁ ଦେଖି ଗ୍ଲୋବ୍‌କୁ ଗୋଟିଏ ଦିଗରେ ଘୂରାଅ ଏବଂ ପରେ ତା'ର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ଘୂରାଅ । କେଉଁ ଦିଗରେ ଘୂରାଇଲାବେଳେ ଭାରତର ପୂର୍ବପାର୍ଶ୍ୱରେ ପ୍ରଥମେ ଆଲୋକ ପଡୁଛି ?

ତୁମେ ଯେବେ ଗ୍ଲୋବ୍‌କୁ ଗୋଟିଏ ଦିଗରେ ପଶ୍ଚିମରୁ ପୂର୍ବକୁ ଉତ୍ତର-ଦକ୍ଷିଣ ଅକ୍ଷ ସହ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ କରାଇବ, ତୁମେ ଦେଖିବ ଯେ ଆଲୋକ ପ୍ରଥମେ ପୂର୍ବ ଦିଗରେ ହିଁ ପଡୁଛି ।

୮. ଏବେ ପଶ୍ଚିମରୁ ପୂର୍ବକୁ ଗ୍ଲୋବ୍ ଟିକୁ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ କଲାବେଳେ ଗ୍ଲୋବର ଷ୍ଟିକର ଲଗାଇଥିବା (ତୁମର ଅବସ୍ଥାନ) ଅଂଶକୁ ଭଲ କରି ଦେଖ । ଏହା କ'ଣ ଗୋଟିଏ ଦିନ ଓ ରାତିର ଆବର୍ତ୍ତନ ସମୟ ମଧ୍ୟଦେଇ ଗତିକରେ ?

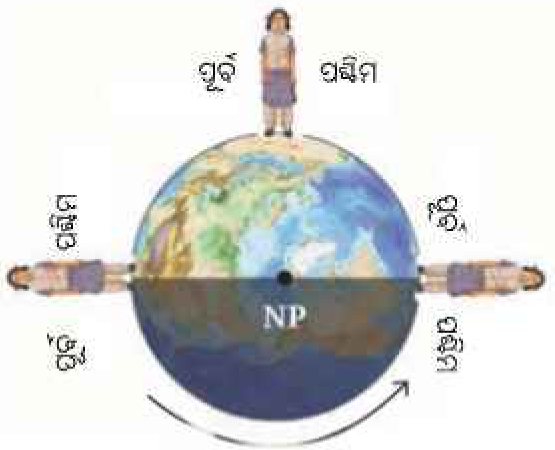
୯. ତୁମେ ଚିହ୍ନିତ କରିଥିବା ସ୍ଥାନ ଯେତେବେଳେ ଆଲୋକିତ ଅଂଶରେ ରହେ ସେତେବେଳେ ଦିନ ଓ ଅନ୍ଧକାର ଅଂଶରେ ରହିଲେ ରାତି ହୁଏ ।

ପଶ୍ଚିମରୁ ପୂର୍ବକୁ ପୃଥିବୀର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ଦିନ ଓ ରାତି ସୃଷ୍ଟି କରେ । (ଚିତ୍ର ୧୨.୫) ରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ପରି ଯେଉଁ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ପଡୁଥାଏ ପୃଥିବୀର ସେହି ପାଖରେ ଦିନ ଓ ଅନ୍ୟ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ରାତି ଅନୁଭୂତ ହୁଏ ।

DRAFT

ଚିତ୍ର ୧୨.୫ : ପୃଥିବୀର ଅର୍ଦ୍ଧାଂଶରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ରଶ୍ମୀ ପଡୁଛି ।

ଏବେ କଳ୍ପନା କର ଯେ ତୁମେ ପୃଥିବୀର ବିଷୁବରେଖା ଉପରେ ଠିଆ ହୋଇଅଛ ଏବଂ ପୃଥିବୀ ପଶ୍ଚିମରୁ ପୂର୍ବକୁ ଘୂରିଲାବେଳେ ତୁମେ ପୃଥିବୀର ଗୋଟିଏ ଆବର୍ତ୍ତନ ସମୟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆକାଶକୁ ଚାହିଁଛ । ତୁମେ କ'ଣ ଦେଖିବ ? (ଚିତ୍ର ୧୨.୬)ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥିବା ପରି ଝିଅଟିର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ତୁମ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ସହ ମେଳ ଖାଇବ କି ?



ଚିତ୍ର ୧୨.୬ : ଘୂର୍ଣ୍ଣାୟମାନ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ବିଷୁବରେଖାରେ ଠିଆହୋଇ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଥିବା ଝିଅ

୧. ମୁଁ ଉତ୍ତର ଦିଗକୁ ମୁହଁ କରି ଠିଆ ହୋଇଛି ଓ ମୋ ପଛରେ ଦକ୍ଷିଣ ଦିଗ ରହିଛି । ମୁଁ ଏବେ ସକାଳ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କୁ ଦେଖୁଛି ।ସୂର୍ଯ୍ୟ ମୋ ଡାହାଣ ପାଖରେ ପୂର୍ବ ଦିଗରେ ଦେଖାଯାଉଛନ୍ତି ।

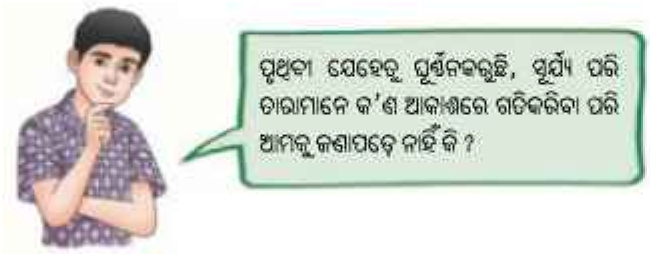
୨. ମଧ୍ୟାହ୍ନ ସୁଦ୍ଧା ମୁଁ ଆଉ ଏକ ନୂଆ ଅବସ୍ଥାକୁ ଘୂରି ଆସିଲିଣି , ଏବେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ମୋ ମୁଣ୍ଡ ଉପରେ ଅଛନ୍ତି ।

୩. ସନ୍ଧ୍ୟା ସୁଦ୍ଧା ମୁଁ ପୁଣି ଘୂରି ଆସିଲିଣି । ମୋ ଆଖି ଆଗରୁ ଏବେ ମୋ ବାମପାଖକୁ ପଶ୍ଚିମ ଦିଗରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଅଦୃଶ ହେବାକୁ ବସିଛନ୍ତି ।

ପୃଥିବୀର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ଯୋଗୁଁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପୂର୍ବଦିଗରେ ଉଦୟ ହେଲାପରି ଦେଖାଯାଏ । କ୍ରମେ ଏହା ଆକାଶରେ ପୂର୍ବଦିଗରୁ ପଶ୍ଚିମକୁ ଗତିକରି ପଶ୍ଚିମ ଦିଗରେ ଅସ୍ତ ହୁଅନ୍ତି । (ଚିତ୍ର ୧୨.୬) ତା'ପରେ ରାତି ହୁଏ ଏବଂ ଆକାଶରେ ତାରାମାନେ ଦୃଶ୍ୟମାନ ହୁଅନ୍ତି ।

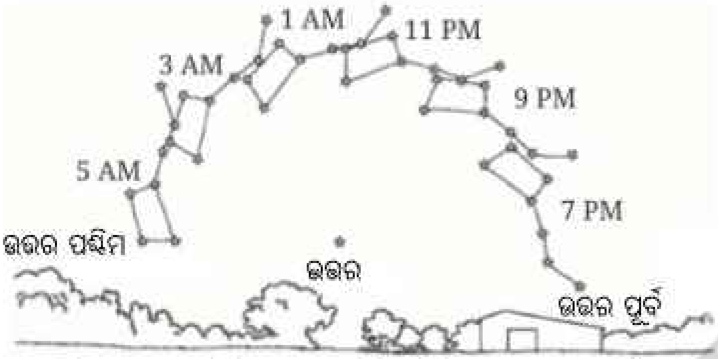
ଚିତ୍ତାକର୍ଷକ ତଥ୍ୟ

ପୂର୍ବରୁ 'ସମୟ ଓ ଗତିର ପରିମାପ' ଅଧ୍ୟାୟରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗାଲିଲିଓ କିପରି ପେଣ୍ଡୁଲମର ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଧର୍ମ ବିଷୟରେ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ ତୁମେ ଶିଖିଅଛ । ସପ୍ତଦଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଆଉ ଜଣେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ହାଇଜିନ୍ସ (Huygens) ସମୟ ମାପିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ଘଣ୍ଟାରେ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍‌ର ଏହି ବିଶେଷ ଧର୍ମ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ । ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ମଧ୍ୟଭାଗରେ ଆଉ ଜଣେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଲିଓନ ଫୋକାଲ୍ଟ (Leon Foucault) ପୃଥିବୀର ଘୂର୍ଣ୍ଣନର ସରଳ ପ୍ରଦର୍ଶନ ପାଇଁ ଏକ ଦୀର୍ଘ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ । ବୈଜ୍ଞାନିକ ଫୋକାଲ୍ଟଙ୍କୁ ସମ୍ମାନ ଜଣାଇବା ନିମିତ୍ତ ଏହି ପେଣ୍ଡୁଲମ୍ ତାଙ୍କ ନାଁରେ ନାମିତ କରାଯାଇଥିଲା, ଯାହାକୁ ଏକ ଉଚ୍ଚ ଛାତରୁ ଗୋଟିଏ ଲମ୍ବା ସୂତାରେ ଖୁବ୍ ଓଜନିଆ ବବ୍ ଦେଇ ଝୁଲା ଯାଇଥିଲା । ଭାରତର ରାଜଧାନୀ ନୂଆଦିଲ୍ଲୀରେ ଥିବା ନୂତନ ପାର୍ଲାମେଣ୍ଟ ଭବନର ଗୋଟିଏ ସ୍କାଇଲାଇଟ୍‌ରୁ ୨୨ ମିଟର ଲମ୍ବ ବିଶିଷ୍ଟ ଫୋକାଲ୍ଟ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍ ଝୁଲା ଯାଇଅଛି । ଏହା ବିଶ୍ୱବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡର ବିଶାଳତା ସହିତ ଭାରତୀୟ ଦାର୍ଶନିକ ଚିନ୍ତାଧାରର ଐକ୍ୟର ପ୍ରତୀକ ଅଟେ ।



ହଁ, ଏହାହିଁ ସତ୍ୟ। ପୃଥିବୀର ଘୂର୍ଣ୍ଣନର ପ୍ରଭାବ ଦେଖିବାକୁ ଆସ ରାତି ଆକାଶରେ ତାରାମାନଙ୍କୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିବା ।

କାର୍ଯ୍ୟ ୧୨.୩ ଆସ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବା



ଚିତ୍ର ୧୨.୭: ଏପ୍ରିଲ୍ ୧-୨ ତାରିଖ ରାତିରେ ପୁଣେରେ ଅବସ୍ଥିତ ଜଣେ ଛାତ୍ରଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ବିଗ୍ ଡିପରଙ୍କ ଚିତ୍ରଣ (କାର୍ଯ୍ୟ ୧୨.୩ ପାଇଁ)।

୧. ଷଷ୍ଠଶ୍ରେଣୀ ବିଜ୍ଞାନ ପୁସ୍ତକ 'ଜିଜ୍ଞାସା' ର 'ଆମ ବିଶ୍ୱ' ଅଧ୍ୟାୟରେ ତୁମେ ଯେପରି ଆକାଶର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିଥିଲ, ସେହିପରି ମାର୍ଚ୍ଚରୁ ମଇ ମାସ ମଧ୍ୟରେ ଏକ ଆଦ୍ୟ ସନ୍ଧ୍ୟାଆକାଶରେ ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳ ଏବଂ ଯଦି ଧ୍ରୁବତାରା ଦୃଶ୍ୟମାନ ହେଉଛି ,ତେବେ ତାହା ଚିହ୍ନଟ କର ।

୨. ରାତିରେ ଆକାଶ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣର ସ୍ଥାନ ଓ ତାରିଖ ଲେଖିରଖ । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ଗୋଟିଏ ରାତିରେ ହିଁ କରାଯିବା ଉଚିତ୍ ।

୩. ଧ୍ରୁବନକ୍ଷତ୍ର ସହ ବିଭିନ୍ନ ସମୟରେ ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳର ଦିଗ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ସମ୍ବଳିତ ଚିତ୍ର କର। ଯଦି ଧ୍ରୁବନକ୍ଷତ୍ର ଦୃଶ୍ୟମାନ ହେଉନାହିଁ ,ତେବେ ଭୂମିଉପରେ ଥିବା ଗୋଟିଏ ବିଶାଳ ବୃକ୍ଷ ବା କୋଠାଘର ସହିତ ଦିଗ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରିପାର। ଚିତ୍ର ୧୨.୭ ପରି ତୁମ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣକୁ ଚିତ୍ର ଆକାରରେ ଅଙ୍କନ କର ଏବଂ ସମୟ ଉଲ୍ଲେଖ କର ।

୪. ଦୁଇଘଣ୍ଟା ପରେ ପୁଣି ଥରେ ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳକୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କର । ଏହା କ'ଣ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୋଇଛି ? ପୁଣିଥରେ ଏହାର ଦିଗ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଚିତ୍ର କର ଓ ସମୟ ଟିପି ରଖ ।

୫. ପୁଣି ଦୁଇଘଣ୍ଟା ପରେ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟର ପୁନରାବୃତ୍ତିକର । ଧ୍ରୁବତାରା ଚାରିପାଖରେ ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳ ଘୂରି ବୁଲୁଥିବା ଦେଖାଯାଉଛି କି ? (ଯଦି ତୁମେ ଧ୍ରୁବନକ୍ଷତ୍ରକୁ ଦେଖିପାରୁ ନାହିଁ, ତେବେ ବି କେବଳ ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳର ଗତିବିଧି ନୀରିକ୍ଷଣ କର)।

ଉତ୍ତର ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ପୃଥିବୀର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ଅକ୍ଷର ଦିଗ ଧ୍ରୁବନକ୍ଷତ୍ରର ଅତି ନିକଟ ଆଡ଼କୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶିତ। ତେଣୁ ପୃଥିବୀରୁ ଚାହିଁଲେ ଧ୍ରୁବନକ୍ଷତ୍ର ଆକାଶରେ ପ୍ରାୟ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରେ ସ୍ଥିର ଦେଖାଯାଏ । ସମସ୍ତ ତାରା ତା'ର ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ ଘୂରିଲା ପରି ଦେଖାଯାନ୍ତି। ସୂର୍ଯ୍ୟ ପରି ଚନ୍ଦ୍ର ମଧ୍ୟ ଆକାଶର ପୂର୍ବ ଦିଗରେ ଉଦୟ ଓ ପଶ୍ଚିମରେ ଅସ୍ତ ହେବାର ଆମେ ଦେଖୁ । ଏପରି ହେବାର କାରଣ ହେଉଛି ପୃଥିବୀ ପଶ୍ଚିମରୁ ପୂର୍ବକୁ ଘୂରୁଛି ।

ମହାରାଷ୍ଟ୍ରର ମହୁଲିରେ ନିଆଯାଇଥିବା ଚିତ୍ର

ଚିତ୍ତାକର୍ଷକ ତଥ୍ୟ

ମହାକାଶୀୟ ଚିତ୍ର ଉତ୍ତୋଳନକାରୀମାନେ ବହୁ ସମୟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କ୍ୟାମେରାର ମୁହଁ ଖୋଲାରଖି ଦୀର୍ଘ ସମୟ ଧରି ଫଟୋ ଉଠାନ୍ତି। ଏହି ଫଟୋ ଚିତ୍ରରେ ତାରାଗୁଡ଼ିକର ସ୍ୱଚ୍ଛ ଗତି ବୃତ୍ତର ଚାପ ଭଳି ଲିପିବଦ୍ଧ ହୁଏ। ଏହାକୁ ତାରକା ପଦାଙ୍କ (Star Trails) କୁହାଯାଏ।

ଚିତ୍ତାକର୍ଷକ ତଥ୍ୟ

ମହାଜାଗତିକ ବସ୍ତୁ ଯେପରିକି ସୂର୍ଯ୍ୟ, ଚନ୍ଦ୍ର, ଗ୍ରହ ଓ ନକ୍ଷତ୍ରମାନଙ୍କର ଦୃଶ୍ୟମାନ ଦୈନିକ ଗତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆର୍ଯ୍ୟଭଟ୍ଟଙ୍କ ସମେତ ଅନ୍ୟ ପ୍ରାଚୀନ ଭାରତୀୟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ମଧ୍ୟ ଉଲ୍ଲେଖ କରିଛନ୍ତି ।

ଖ୍ରୀଷ୍ଟୀୟପଞ୍ଚମ ଶତାବ୍ଦୀରେ ପ୍ରାଚୀନ ଭାରତୀୟ ଗଣିତଜ୍ଞ ଓ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ଆର୍ଯ୍ୟଭଟ୍ଟ ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଗ୍ରନ୍ଥ 'ଆର୍ଯ୍ୟଭଟ୍ଟୀୟ' ରଚନା କରିଥିଲେ । ଆର୍ଯ୍ୟଭଟ୍ଟୀୟରେ "ଗୋଲପାଦ"ର ୯ମ ଶ୍ଳୋକରେ ପୃଥିବୀର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ଯୋଗୁ ତାରାମାନଙ୍କର ପ୍ରତୀୟମାନ ଗତି ହେଉଛି ବୋଲି ସ୍ପଷ୍ଟ ଉଲ୍ଲେଖ ଅଛି ।

"ଅନୁଲୋମଗତର୍ନୌସ୍ଥଃ ପଶ୍ୟତ୍ୟଚଳମଂ ବିଲୋମଗଂ ଯଦ୍ୱତ୍ ।
ଅଚଳାନିଭାନି ତଦ୍ୱତ୍ ସମପଶ୍ଚିମଗାନି ଲଙ୍କାୟାମ୍ ।।"

ଅର୍ଥାତ ଡଙ୍ଗାରେ ବସି ଆଗକୁ ଯାଉଥିବା ଜଣେ ବ୍ୟକ୍ତି ଯେପରି ସ୍ଥିର ବସ୍ତୁଗୁଡିକ ପଛକୁ ଗତି କରିବାର ଦେଖେ, ସେହିପରି ଲଙ୍କାର ଅଧିବାସୀମାନେ ସ୍ଥିର ତାରାଗୁଡିକ ମଧ୍ୟ ପଶ୍ଚିମକୁ ଗତି କରୁଥିବାର ଦେଖନ୍ତି ।

ପୃଥିବୀ ନିଜ ଅକ୍ଷ ଚାରିପଟରେ ଗୋଟିଏ ପୂର୍ଣ୍ଣ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ପାଇଁ ୨୩ ଘଣ୍ଟା ୫୬ ମିନିଟ୍ ୪.୧ ସେକେଣ୍ଡ୍ (ଆଧୁନିକ ଏକକରେ) ସମୟ ନିଏ ବୋଲି ଆର୍ଯ୍ୟଭଟ୍ଟ ଉଲ୍ଲେଖ କରିଥିଲେ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିଥିବା ମୂଲ୍ୟ ସହ ଏହା ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ଜନକ ଭାବେ ନିକଟତମ ।

DRAFT

ସୂର୍ଯ୍ୟାସ୍ତ ସମୟରେ ପୂର୍ବାକାଶରେ ତାରା ଓ ନକ୍ଷତ୍ରପୁଞ୍ଜ ବର୍ଷର ବିଭିନ୍ନ ମାସରେ ଦିଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରୁଥିବାର ମୁଁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଅଛି ।

ହଁ ହୋଇପାରେ । ସେଥିପାଇଁ ହୁଏତ ଷଷ୍ଠଶ୍ରେଣୀ ବିଜ୍ଞାନ ପୁସ୍ତକରେ ଆମକୁ ବର୍ଷର କିଛି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟରେ (ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ, ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟ ପୂର୍ବରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟାସ୍ତ ପରେ ରାତି ୮ଟା, ରାତି ୧୨ଟା ଇତ୍ୟାଦି) ତାରା ଓ ନକ୍ଷତ୍ର ପୁଞ୍ଜକୁ ଖୋଜିବାକୁ କୁହାଯାଉଥିଲା । କିନ୍ତୁ ବର୍ଷକ ମଧ୍ୟରେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟରେ କାହିଁକି ରାତି ଆକାଶରେ ବିଭିନ୍ନ ନକ୍ଷତ୍ର ଦୃଶ୍ୟମାନ ହୁଅନ୍ତି ?

୧୨.୨ ପୃଥିବୀର ପରିକ୍ରମଣ

ଷଷ୍ଠଶ୍ରେଣୀରେ ଆମେ ଜାଣିଛୁ ଯେ ପୃଥିବୀ ନିଜ ଅକ୍ଷ ଚାରିପାଖରେ ଘୂରିବା ସଙ୍ଗେସଙ୍ଗେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପାଖରେ ମଧ୍ୟ ପରିକ୍ରମଣ କରେ । ପରିକ୍ରମଣ ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁର ଅନ୍ୟ ଏକ ବସ୍ତୁ ଚାରିପାଖରେ ଗତି । ଏହି ଗତି ଘୂର୍ଣ୍ଣନଠାରୁ ଭିନ୍ନ ।

ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁ ଅନ୍ୟ ବସ୍ତୁ ଚାରିପାଖରେ ପରିକ୍ରମଣ ସମୟରେ ଯେଉଁ ପଥରେ ପରିଭ୍ରମଣ କରେ, ତାହାକୁ କକ୍ଷପଥ କୁହାଯାଏ । ଯେହେତୁ ପୃଥିବୀ ମଧ୍ୟ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପାଖରେ ଲଗାତାର ପରିକ୍ରମଣ କରୁଛି, ଉପରୁ ଦେଖିଲେ (ଚିତ୍ର ୧୨.୮) ଏହାର କକ୍ଷପଥ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପାଖରେ ପ୍ରାୟ ବୃତ୍ତାକାର ଦେଖାଯାଏ । (ଷଷ୍ଠଶ୍ରେଣୀ ବିଜ୍ଞାନ ପୁସ୍ତକ "ଜିଜ୍ଞାସା"ର 'ଆମ ବିଶ୍ୱ' ଅଧ୍ୟାୟରେ ଯେଉଁ କକ୍ଷପଥ ଚିତ୍ର ଆମେ ଦେଖୁଥିଲେ, ତାହା ଲମ୍ବା ଦେଖାଯାଉଥିଲା, କାରଣ ଆମେ ଗୋଟିଏ ପାର୍ଶ୍ୱରୁ ପୃଥିବୀ କକ୍ଷପଥକୁ ଦେଖୁଥିଲେ)। ପୃଥିବୀ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପାଖରେ ପରିକ୍ରମଣ ପାଇଁ ପ୍ରାୟ ୩୬୫ ଦିନ ୬ ଘଣ୍ଟା ସମୟ ନିଏ ।

୧୨.୨.୧ ପୃଥିବୀରୁ ରାତି ଆକାଶର ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ଦୃଶ୍ୟ

ପ୍ରତ୍ୟେକ ସନ୍ଧ୍ୟାରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପଶ୍ଚିମ ଦିଗରେ ଅସ୍ତ ହୁଏ ଓ ରାତି ଆକାଶ ଦୃଶ୍ୟମାନ ହୁଏ । ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ପୃଥିବୀର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ଯୋଗୁଁ ଏପରି ଘଟେ । (ଚିତ୍ର ୧୨.୮) ଯେହେତୁ ପୃଥିବୀ ମଧ୍ୟ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପାଖରେ ନିରନ୍ତର ଘୂରୁଛି, ବର୍ଷକ ମଧ୍ୟରେ ବିଭିନ୍ନ ଦିଗରୁ ଚାହିଁଲେ, ସୂର୍ଯ୍ୟାସ୍ତ ପରେ ରାତି ଆକାଶରେ ଦୃଶ୍ୟମାନ ତାରାଗୁଡ଼ିକ ଧୀରେ ଧୀରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଅନ୍ତି ।

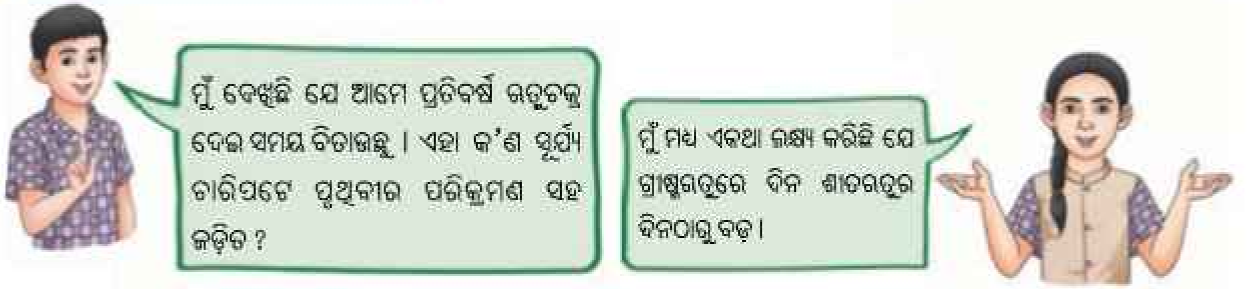
ଚିତ୍ର ୧୨.୮ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପାଖରେ ପୃଥିବୀର ପରିକ୍ରମଣ ଯୋଗୁଁ ବର୍ଷ ସାରା ରାତିର ଆକାଶର ଦୃଶ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ।
(ଆକାର ଏବଂ ଦୂରତା ମାପ ଅନୁସାରେ ନୁହେଁ) ।

(ଷଷ୍ଠଶ୍ରେଣୀ ବିଜ୍ଞାନପୁସ୍ତକ "ଜିଜ୍ଞାସା"ରେ ତୁମେ ପୂର୍ବରୁ ଅଧ୍ୟୟନ କରିଛ), ବର୍ଷର ଏକ ଏକ ମାସ ବ୍ୟବଧାନରେ କୌଣସି ସମାନ ତାରିଖରେ ରାତ୍ରିର ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟରେ ତାରାମାନଙ୍କର ଢାଞ୍ଚାକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ, ତୁମେ ତାରାମାନଙ୍କର ସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦେଖିପାରିବ ।

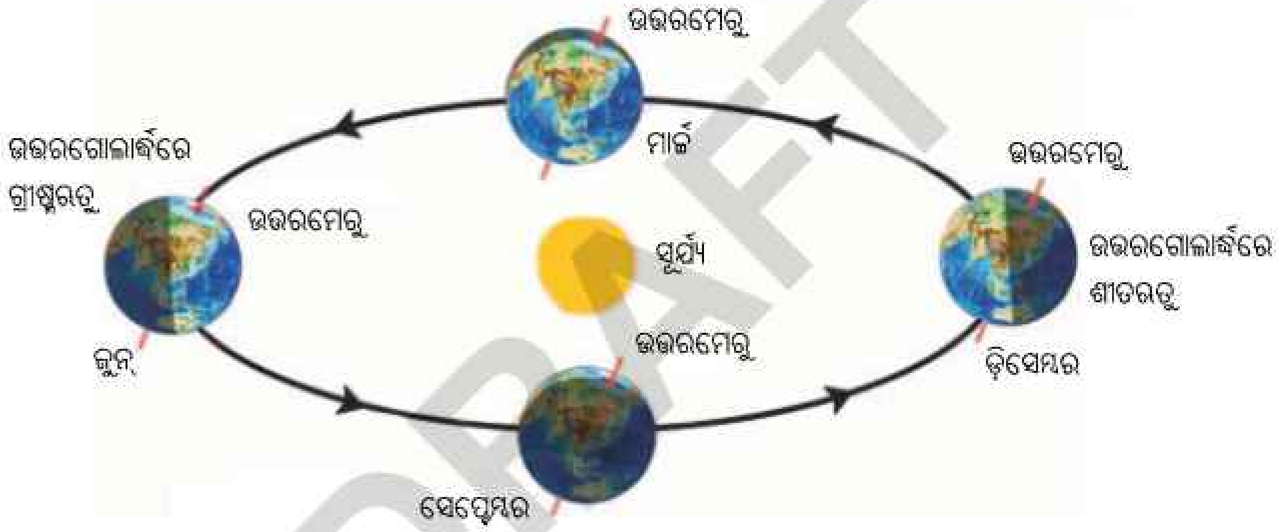
ଚିତ୍ତାକର୍ଷକ ତଥ୍ୟ

ଭାରତର ପଶ୍ଚିମାଞ୍ଚଳରେ 'ତାପି' ଉପତ୍ୟକାରେ ଭିଲ୍ ଓ ପାୱରା ନାମକ ସ୍ଥାନୀୟ ଜନଜାତି ବାସ କରନ୍ତି। ସେମାନେ ଆକାଶରେ କିଛି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ନକ୍ଷତ୍ରର ଢ଼ାଞ୍ଚା ଦେଖି ମୌସୁମୀ ବର୍ଷା ଆଗମନର ସୂଚନା ପାଉଥିଲେ।

୧୨.୨.୨ ପୃଥିବୀରେ ଋତୁଚକ୍ର



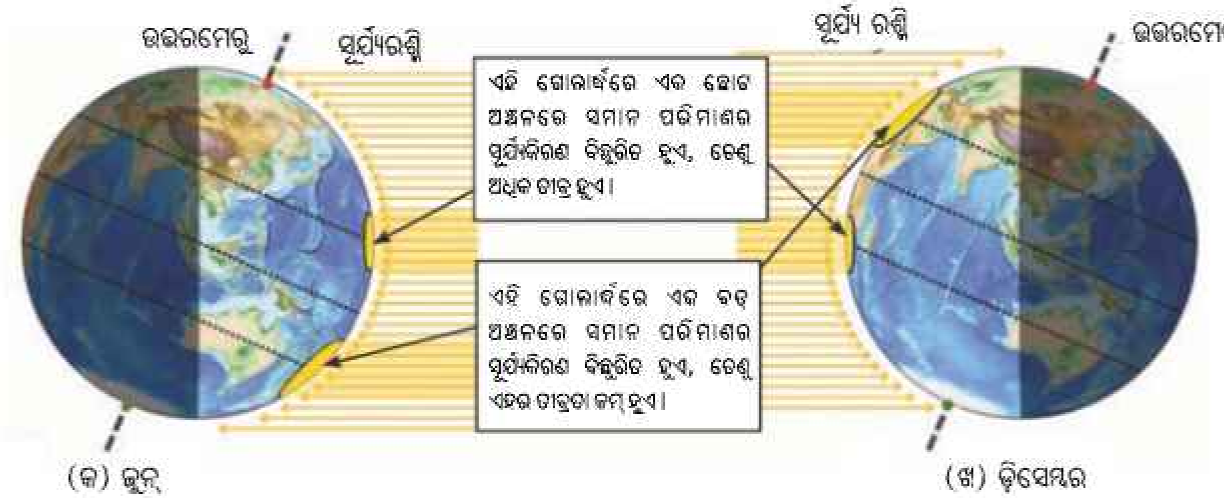
ପୃଥିବୀର ଆବର୍ତ୍ତନ ଅକ୍ଷ ଏହାର କକ୍ଷ ସହ ସିଧା ନୁହେଁ, ସାମାନ୍ୟ (ପ୍ରାୟ ୨୩.୫°) ଢଳି ରହିଛି । ପୃଥିବୀ ନିଜ କକ୍ଷପଥରେ ଢଳିରହି ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ ପରିକ୍ରମଣ କରେ (ଚିତ୍ର ୧୨.୯) । ପୃଥିବୀର ଅକ୍ଷ ସହ ଢଳି ରହିବା ଏବଂ ପୃଥିବୀର ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ଆକୃତି ହିଁ ଋତୁ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଆସ ଜାଣିବା, ଏହା କିପରି ?



ଚିତ୍ର ୧୨.୯: ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପାଖରେ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ସମୟରେ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥିତି (ପୃଥିବୀର କକ୍ଷପଥ ଲମ୍ବା ଦେଖାଯାଉଛି କାରଣ ଏହା ଏକ ପାର୍ଶ୍ୱର ଦୃଶ୍ୟ, ଉପରୁ ଦେଖିଲାଭଳି ନୁହେଁ। ଆକାର ଏବଂ ଦୂରତା ଆନୁମାନିକ)।

ଜୁନ୍ ମାସରେ ଉତ୍ତରଗୋଲାର୍ଦ୍ଧ ସୂର୍ଯ୍ୟଆଡକୁ ଢଳି ଥାଏ। ସେହି ସମୟରେ ଦକ୍ଷିଣଗୋଲାର୍ଦ୍ଧ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଦୂରରେ ରହେ (ଚିତ୍ର ୧୨.୯)। ଚିତ୍ର ୧୨.୧୦(କ)ରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ପରି ପୃଥିବୀର ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ଆକୃତି ଯୋଗୁ ଏହାର ଦକ୍ଷିଣଗୋଲାର୍ଦ୍ଧ ଅପେକ୍ଷା ଉତ୍ତରଗୋଲାର୍ଦ୍ଧ କମ୍ ଅଞ୍ଚଳରେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିମାଣର ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ବିଚ୍ଛୁରିତ ହୋଇପଡେ। ତେଣୁ ଉତ୍ତର ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଅଧିକ ଉତ୍ତପ୍ତ ।

ପୁନଶ୍ଚ ଜୁନ୍ ମାସରେ ଉତ୍ତରଗୋଲାର୍ଦ୍ଧ ୧୨ ଘଣ୍ଟାରୁ ଅଧିକ ସମୟ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ପାଏ(ଚିତ୍ର ୧୨.୧୧କ)। ତେଣୁ ଉତ୍ତରଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ଅନୁଭୂତ ହୁଏ , ଯାହା ଦୀର୍ଘ ସମୟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ରହିଥାଏ । ତେଣୁ ଏହି ସମୟରେ ଉତ୍ତରଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ଗ୍ରୀଷ୍ମଋତୁ ଅନୁଭୂତ ହୁଏ । ଡିସେମ୍ବର ମାସରେ ପରିସ୍ଥିତି ବିପରୀତ ହୁଏ ଏବଂ ଏଠାରେ ଶୀତଋତୁ ଅନୁଭୂତ ହେବାସହ କମ୍ ସମୟ ପାଇଁ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ପଡ଼େ, ଅର୍ଥାତ୍ ଦିନ ଛୋଟ ହୁଏ। (ଚିତ୍ର ୧୨.୧୦ ଖ ଓ ଚିତ୍ର ଓ ୧୨.୧୧ ଖ)।



ଚିତ୍ର ୧୨.୧୦: (କ) ଜୁନ୍ ମାସରେ ଉତ୍ତର ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ଅଧିକ ତୀବ୍ର ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ଏବଂ ଦକ୍ଷିଣ ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ କମ୍ ତୀବ୍ର ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ଓ ଚିତ୍ର ୧୨.୧୦(ଖ) ଡିସେମ୍ବରରେ ବିପରୀତ ପରିସ୍ଥିତି ଘଟେ।

ଚିତ୍ର ୧୨.୧୧: ଉତ୍ତର ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ (କ) ଜୁନ୍ ମାସରେ ଲମ୍ବା ଦିନ (ଖ) ଡିସେମ୍ବରରେ ଦିନ ଛୋଟ ହୁଏ ।

ଉତ୍ତର ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧ ତୁଳନାରେ ଦକ୍ଷିଣ ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ଋତୁ ଏବଂ ଦିନର ସମୟ ଅବଧି ଓଲଟା ହୋଇଥାଏ। ଦକ୍ଷିଣଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ଜୁନ୍ ମାସରେ ଶୀତଋତୁ ଏବଂ ଡିସେମ୍ବରରେ ଗ୍ରୀଷ୍ମ ଋତୁ ହୋଇଥାଏ (ଚିତ୍ର ୧୨.୧୦ ଏବଂ ଚିତ୍ର ୧୨.୧୧)।

ଅଧିକ ଜାଣିବା

ପୃଥିବୀରେ ଋତୁ କାହିଁକି ହୁଏ, ତାହା ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରାୟତଃ ଦୁଇଟି ଭୁଲ କାରଣ ଦିଆଯାଏ।

୧. ଯେତେବେଳେ ଉତ୍ତର ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆଡ଼କୁ ଢଳିଥାଏ, ତାହା ସୂର୍ଯ୍ୟର ନିକଟତର ହୋଇଥାଏ।

୨. ପୃଥିବୀର କକ୍ଷପଥ ଏକ ଅଣ୍ଡାକାର ପଥ। ଏଠାରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଏହାର କେନ୍ଦ୍ରରୁ ସାମାନ୍ୟ ବିସ୍ଥାପିତ ହୋଇରହିଥାଏ। ତେଣୁ ବର୍ଷର ବିଭିନ୍ନ ସମୟରେ ପୃଥିବୀ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ବିଭିନ୍ନ ଦୂରତାରେ ଥାଏ।

ତଥାପି, ଏହି ଦୁଇଟି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଦୂରତାର ପାର୍ଥକ୍ୟ ବହୁତ କମ୍ ଏବଂ ପୃଥିବୀରେ ଋତୁ କାହିଁକି ଘଟେ ତାହା ଏହି କାରଣ ନୁହେଁ। ପ୍ରକୃତରେ, ଜାନୁଆରୀରେ ପୃଥିବୀ ସୂର୍ଯ୍ୟର ସବୁଠାରୁ ନିକଟତର ହୁଏ।

ଜୁନ୍ ୨୧ ତାରିଖରେ ଉତ୍ତର ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ସବୁଠାରୁ ଲମ୍ବା ଦିନ ହୁଏ। ଏହାକୁ ଗ୍ରୀଷ୍ମ ଅୟନାନ୍ତ (summer solstice) କୁହାଯାଏ। ଏହା ପରେ କ୍ରମେ ଦିନର ଅବଧି ଛୋଟ ଏବଂ ରାତି ବଡ଼ ହୁଏ। ଉତ୍ତର ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ସବୁଠାରୁ ଛୋଟ ଦିନ ଓ ସବୁଠାରୁ ଦୀର୍ଘ ରାତି ଡ଼ିସେମ୍ବର ୨୨ ପାଖାପାଖି ହୁଏ, ଯାହାକୁ ଶୀତ ଅୟନାନ୍ତ (summer solstice) କୁହାଯାଏ। ମାର୍ଚ୍ଚ ୨୧ ତାରିଖ ଓ ସେପ୍ଟେମ୍ବର ୨୩ ତାରିଖରେ ଦିବା ସମୟ ଓ ରାତ୍ର ସମୟ ୧୨ ଘଣ୍ଟା ଲେଖାଏଁ ହୋଇଯାଏ। ଉତ୍ତର ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ଏହି ଦିନଗୁଡ଼ିକୁ ଯଥାକ୍ରମେ ବସନ୍ତ କ୍ରାନ୍ତିପାଦ ଓ ଶରତ କ୍ରାନ୍ତିପାଦ କୁହାଯାଏ।

ଚିତ୍ତାକର୍ଷକ ତଥ୍ୟ

ମାର୍ଚ୍ଚ ୨୧ ତାରିଖ କ୍ରାନ୍ତିପାଦ ଦିନରେ ଉତ୍ତରମେରୁରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପୂର୍ବ ଦିଗରେ ଉଦୟ ହୁଏ ଏବଂ ଛଅ ମାସ ପାଇଁ ଆକାଶରେ ନିରନ୍ତର ରହିଥାଏ। ସେପ୍ଟେମ୍ବର ୨୨ ତାରିଖରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଅସ୍ତ ହୁଏ। ଦକ୍ଷିଣମେରୁରେ ଏହାର ବିପରୀତ ଘଟଣା ଘଟେ। ମେରୁ ଅଞ୍ଚଳଗୁଡ଼ିକ ନିରନ୍ତର ୬ ମାସ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ପାଆନ୍ତି। ବର୍ଷର ପରବର୍ତ୍ତୀ ଅର୍ଦ୍ଧେକ ସମୟ ଅନ୍ଧକାର ରହେ। ମେରୁରେ ୬ ମାସ ଆଲୋକ ଆଉ ୬ ମାସ ଅନ୍ଧାର ଅନୁଭୂତ ହୁଏ।

ବିଷୁବରେଖାରେ ସର୍ବଦା ୧୨ ଘଣ୍ଟା ଦିନ (ଆଲୋକ) ଓ ୧୨ ଘଣ୍ଟା ରାତି (ଅନ୍ଧାର) ହୋଇଥାଏ । ବିଭିନ୍ନ ମାସରେ ବିଷୁବରେଖାରେ ପଡୁଥିବା ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣର ତୀବ୍ରତାରେ ଅତି କମ୍ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଥାଏ । ଏଣୁ ଦକ୍ଷିଣଭାରତୀୟ ରାଜ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ବିଷୁବରେଖା ନିକଟରେ ଥିବାରୁ ସେଠାରେ ଋତୁଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରଭାବ ବେଶୀ ଅନୁଭୂତ ହୁଏନାହିଁ । ବରଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପ୍ରଭାବ, ଯେପରିକି ସ୍ଥାନୀୟ ଭୌଗୋଳିକ ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ , ମହାସାଗରର ପ୍ରଭାବ ଏଠାରେ ବେଶୀ ଅନୁଭୂତ ହୁଏ ।

୧୨.୩ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ଓ ଚନ୍ଦ୍ରଗ୍ରହଣ

ଦିନ ଓ ରାତି ଚକ୍ର, ଋତୁଚକ୍ର, ପୃଥିବୀରେ ଜୀବନପ୍ରକ୍ରିୟା ... ଇତ୍ୟାଦି ସୂର୍ଯ୍ୟ ଉପରେ ବିଶେଷଭାବରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ। ପୃଥିବୀ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟ ମଧ୍ୟରେ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଥିବା ଦୁଇଟି ଗ୍ରହ ଦ୍ୱାରା ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇପାରେ କି ?

ସୂର୍ଯ୍ୟ ତୁଳନାରେ ବୁଧ ଓ ଶୁକ୍ର ଗ୍ରହ ବହୁତ ଛୋଟ ଦେଖାଯାନ୍ତି ଏବଂ ଏମାନେ କେବେବି ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଆସୁଥିବା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଆଲୋକକୁ ଆମ ପାଖରେ ପହଞ୍ଚିବାରେ ଅବରୋଧ କରି ପାରନ୍ତି ନାହିଁ । ମାତ୍ର ତୁମେ ଏହା ଜାଣି ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ହେବ ଯେ ଚନ୍ଦ୍ର ଏପରି କରିପାରେ । ତୁମେ କ'ଣ ଏହା ମନେରଖିଛ ଯେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଥିବୀର ଏକ ପ୍ରାକୃତିକ ଉପଗ୍ରହ ଏବଂ ପୃଥିବୀ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପାଖରେ ପରିକ୍ରମଣ କରିବା ପରି ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଥିବୀ ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ ପରିକ୍ରମଣ କରେ ?

୧୨.୩.୧ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ

ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟରେ ଯେତେବେଳେ ପୃଥିବୀ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟ ମଧ୍ୟରେ ଚନ୍ଦ୍ର ଥାଏ, ତାହା ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆଲୋକକୁ ଆମ ପାଖରେ ପହଞ୍ଚାଇବାକୁ ଦିଏ ନାହିଁ, ଏହାକୁ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ କୁହାଯାଏ । ତୁମେ ହୁଏତ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ହେଉଥିବ ଯେ ଚନ୍ଦ୍ର ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଆକାରରେ ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ର ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଏହା କିପରି ଆକାଶରେ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକକୁ ଅବରୋଧ କରେ !

କାର୍ଯ୍ୟ ୧୨.୪ ଆସ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବା

୧. ତୁମ ବନ୍ଧୁଙ୍କୁ ତୁମଠାରୁ ୫ ମିଟର ଦୂରରେ ଠିଆ ହେବାକୁ କୁହ । ବନ୍ଧୁଙ୍କ ମୁଣ୍ଡକୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ବୋଲି ଭାବିନିଅ ।

୨. ଏବେ ଗୋଟିଏ ଆଖି ବନ୍ଦ କର ଓ ତୁମ ବନ୍ଧୁଙ୍କ ଆଡକୁ ହାତ ବଢେଇ ତୁମ ଆଖି ସହିତ ବୁଢାଙ୍ଗୁଠି ଉପରକୁ କରି ଦେଖାଅ । (ଚିତ୍ର ୧୨.୧୨ ରେ ଦେଖାଯାଇଥିବା ପରି) ତୁମେ କ'ଣ ବନ୍ଧୁର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ମୁଣ୍ଡକୁ ତୁମ ବୁଢାଙ୍ଗୁଠି ଦ୍ୱାରା ଆଚ୍ଛାଦନ କରିପାରିବ ?

ଚିତ୍ର ୧୨.୧୨: ବୁଢ଼ା ଆଙ୍ଗୁଠି ସାହାଯ୍ୟରେ ବନ୍ଧୁଙ୍କ ମୁଣ୍ଡ ଘୋଡାଇବା

ହଁ ତୁମର ବୃଦ୍ଧାଙ୍ଗୁଠିର ଆକୃତି ବନ୍ଧୁଙ୍କ ମୁଣ୍ଡ ତୁଳନାରେ ଅତି ଛୋଟ ହୋଇଥିଲେ ବି, ତୁମେ ବନ୍ଧୁଙ୍କ ପୁରା ମୁଣ୍ଡକୁ ଆଚ୍ଛାଦନ କରିପାରିବ। ଏହା କିପରି ସମ୍ଭବ? ଆମ ଆଖିକୁ ଦେଖାଉଥିବା କୌଣସି ବସ୍ତୁର ଆକୃତିକୁ ପ୍ରତୀୟମାନ ଆକୃତି କୁହାଯାଏ । ଏହା ବସ୍ତୁର ଭୌତିକ ଆକାର ଓ ଆମଠାରୁ ଦୂରତା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ। ଯେହେତୁ ବୁଢାଙ୍ଗୁଠିର ଅବସ୍ଥାନ ଆମ ବନ୍ଧୁଙ୍କଠାରୁ ବହୁତ ପାଖରେ, ବୁଢାଆଙ୍ଗୁଠି ଓ ବନ୍ଧୁଙ୍କ ମୁଣ୍ଡର ପ୍ରତୀୟମାନ ଆକୃତି ସମାନ ଭଳି ଜଣାଗଲା। କାର୍ଯ୍ୟ ୧୨.୪ ରେ ଦେଖୁଥିବାତୁମ ବୁଢାଙ୍ଗୁଠିର ଆକାର ଓ ବନ୍ଧୁଙ୍କ ମୁଣ୍ଡର ଆକାର ପ୍ରାୟ ପ୍ରତିୟମାନ ସମାନ ଜଣାପଡୁଛି ବା ପ୍ରତୀୟମାନ ହେଉଛି।

ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରୁ ଆକାଶରେ ଦୃଶ୍ୟମାନ ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟର ପ୍ରତୀୟମାନ ଆକାର ସମାନ ଦେଖାଯାଏ।କାରଣ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଚନ୍ଦ୍ର ଆକାରରେ ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ର ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଏହା ସୂର୍ଯ୍ୟ ଅପେକ୍ଷା ପୃଥିବୀର ବହୁତ ନିକଟରେ ଅଛି।ତେଣୁ ପୃଥିବୀରୁ ଦେଖିଲେ ଚନ୍ଦ୍ର, ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଆଚ୍ଛାଦନ କଲାଭଳି ଜଣାପଡ଼େ।

ଯଦିଓ ବୁଧ ଓ ଶୁକ୍ରଗ୍ରହ ଚନ୍ଦ୍ରଠାରୁ ଆକାରରେ ବଡ଼, ସେମାନେ ମଧ୍ୟ ଚନ୍ଦ୍ରଠାରୁ ବହୁ ଦୂରରେ ଅଛନ୍ତି। ସେମାନଙ୍କ ପ୍ରତୀୟମାନ ଆକାର ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ବହୁତ ଛୋଟ ହୋଇଥିବାରୁ ସେମାନେ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅବରୋଧ କରିପାରନ୍ତି ନାହିଁ। ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଯେତେବେଳେ ପୃଥିବୀ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଦେଇ ଶୁକ୍ର ଗତି କରେ, ଏହା ଏକ କ୍ଷୁଦ୍ର କଳାବିନ୍ଦୁ ଭଳି ସୂର୍ଯ୍ୟର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ମୁହଁ ଉପରେ ଦେଇ ଅତିକ୍ରମ କରେ। ଏହା ଶୁକ୍ରଗ୍ରହର ଅତିକ୍ରମ ବା ଚଳନ (Transit of Venus) ଭାବେ ପରିଚିତ। ଏହି ମହାକାଶତିକ ଘଟଣା ଏକ ବିରଳ ଘଟଣା।

(ଚିତ୍ର ୧୨.୧୩) ରେ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ସମୟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ,ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ପୃଥିବୀର ଅବସ୍ଥିତିର ଚିତ୍ର ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଛି। ଏହି ଚିତ୍ରରେ ଚନ୍ଦ୍ରର ଛାଇ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠର ଛୋଟ କ୍ଷେତ୍ର ଉପରେ ପଡେ। ଏହା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅନ୍ଧକାରରେ ଥାଏ ଏବଂ ଏଠାରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର କୌଣସି ଅଂଶ ଦୃଶ୍ୟମାନ ହୁଏ ନାହିଁ । ଏହି ଅଞ୍ଚଳର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକମାନେ **ପୂର୍ଣ୍ଣ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ** ଦେଖନ୍ତି (ଚିତ୍ର ୧୨.୧୪କ) ।

ଛାୟା

DRAFT

ଚିତ୍ର ୧୨.୧୩: ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ଜ୍ୟାମିତି (ଆକାର ଏବଂ ଦୂରତା ମାପ ଆନୁମାନିକ)

ଯେଉଁ ଅଞ୍ଚଳରେ ଚନ୍ଦ୍ର ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କୁ ଆଂଶିକ ଅବରୋଧ କରେ , ସୂର୍ଯ୍ୟର କେବଳ କିଛି ଅଂଶ ଆଚ୍ଛାଦିତ ହୁଏ, ସେଠାରେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକମାନେ ଆଂଶିକ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ଦେଖନ୍ତି । (ଚିତ୍ର ୧୨.୧୩. ଓ ୧୨.୧୪ ଖ)

ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ସମୟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ପୃଥିବୀରେ କିଛି ମିନିଟ୍ ପାଇଁ ପହଞ୍ଚି ନ ପାରିବାରୁ ଦିନରେ ମଧ୍ୟ ଚାରିଆଡେ ଅନ୍ଧାର ଦେଖାଯାଏ । ପୃଥିବୀର ଆବର୍ତ୍ତନ ଏବଂ ଚନ୍ଦ୍ରର ନିଜ କକ୍ଷପଥରେ ଗତି ଯୋଗୁ ଚନ୍ଦ୍ରର ଛାଇ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ଗତି କରେ, ତେଣୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ କେବଳ କିଛି ମିନିଟ୍ ପାଇଁ ଦୃଶ୍ୟମାନ ହୁଏ । ଯେତେବେଳେ ଚନ୍ଦ୍ର , ସୂର୍ଯ୍ୟର ସମ୍ମୁଖ ଭାଗରୁ ଦୂରେଇ ଯିବା ଆରମ୍ଭ କରେ , ଆମେ ଆଂଶିକ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ଦେଖୁ । (ଚିତ୍ର ୧୨.୧୪ ଖ) ଏବଂ ଦିନର ଆଲୋକ ପୁଣି ଫେରିଆସେ । ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ଆରମ୍ଭ ଓ ଶେଷବେଳକୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଅଳ୍ପ କିଛି ଅଂଶ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଆଲୋକ ମୁଦ୍ରିକା ପରି ଦୃଶ୍ୟମାନ ହୁଏ । ଏହାକୁ ହୀରକ ବଳୟ (Diamond Ring) କୁହାଯାଏ ।

(କ) ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ

(ଖ) ଆଂଶିକ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ

(ଗ) ହୀରକ ବଳୟ

ଚିତ୍ର ୧୨.୧୪ (ଖ)

ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗର ନିରାପଦ ଦର୍ଶନ

ସତର୍କତା – ଆମ ଆଖିକୁ କିଛି କ୍ଷତି ପହଞ୍ଚିବ ନାହିଁ ବୋଲି ଭାବି କେହି କେହି ହୁଏତ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ସମୟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କୁ ଖାଲିଆଖିରେ ଦେଖିବାକୁ ଆଗ୍ରହ ପ୍ରକାଶ କରିପାରନ୍ତି;ମାତ୍ର ଏପରି କରିବା ଠିକ୍ ନୁହେଁ । ପରାଗ ସମୟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ବିଚ୍ଛୁରିତ ହେଉଥିବା ଆଲୋକର ତୀବ୍ରତା ଏତେ ଅଧିକ ଯେ ଏହା ଆଖିକୁ କ୍ଷତି ପହଞ୍ଚାଏ ଏବଂ ଅନ୍ଧତ୍ୱ ସୃଷ୍ଟି କରିପାରେ । ତେଣୁ ପରାଗ ସମୟରେ ଖାଲିଆଖିରେ ସିଧାସଳଖ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କୁ ଦେଖିବା ମନା ।

ଚିତ୍ର ୧୨.୧୫ : ପଠାଣିସାମନ୍ତ ପ୍ଲାନେଟୋରିୟମ, ଭୁବନେଶ୍ୱର

ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗକୁ ଚଷମା, ବାଇନୋକୁଲାର କିମ୍ବା ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଦେଇ ଦେଖିବା ମଧ୍ୟ ନିଷେଧ । ସାଧାରଣତଃ ପ୍ଲାନେଟୋରିଅମ ଏବଂ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଲବ୍ ପ୍ରଭୃତି ଅନୁଷ୍ଠାନ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ସମୟରେ 'ଉପରାଗ ଦର୍ଶନ' କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ଆୟୋଜନ କରନ୍ତି (ଚିତ୍ର ୧୨.୧୫)। ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ଦର୍ଶନ ପାଇଁ ଏହି ଭଳି କାର୍ଯକ୍ରମରେ ଅଂଶଗ୍ରହଣ କରିବା ସବୁଠୁ ଭଲ ପ୍ରୟାସ । କାରଣ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ଦର୍ଶନ ପାଇଁ ଏହି ଅୟୋଜକମାନେ ଖାଲି ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଧରଣର ଚଷମା ପ୍ରଦାନ କରନ୍ତି ନାହିଁ ବରଂ ବୈଜ୍ଞାନିକ ବ୍ୟାଖ୍ୟାନର ଆୟୋଜନ କରିଥାନ୍ତି ।

କାର୍ଯ୍ୟ ୧୧.୫ ପରି ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ତୁମ ଶିକ୍ଷକଙ୍କ ସାହାଯ୍ୟରେ ଆୟୋଜନ କର। ସୂର୍ଯ୍ୟର ପ୍ରତିଛବି ଗୋଟିଏ ପରଦା ଉପରେ ପକାଇବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ସମତଳ ଦର୍ପଣ ବ୍ୟବହାର କର। ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ସମୟରେ ଏକ ଦର୍ପଣ ବ୍ୟବହାର କରି ସୂର୍ଯ୍ୟର ପ୍ରତିଛବି ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିବା କଷ୍ଟକର ବ୍ୟାପାର। ଏହି ଅସୁବିଧା ଦୂର କରିବାକୁ ଦର୍ପଣ ଧରିବା ପାଇଁ ଚଳନଶୀଳ ଷ୍ଟାଣ୍ଡ୍ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇପାରେ। ଗୋଟିଏ ଫମ୍ପା ବଲ୍ ନେଇ ସେଥିରେ ଗୋଟିଏ ଛୋଟ ଗର୍ତ୍ତ କର। ଏହାକୁ ସ୍ଥିର ରଖିବା ପାଇଁ ଏହାର ଅଧାଅଂଶ ବାଲି ପୂର୍ଣ୍ଣ କର। ଏହା ସହିତ ଗୋଟିଏ ଛୋଟ ଦର୍ପଣ (ଏମ୍ବ୍ରୋଡ଼ୋରୀ ଦର୍ପଣ) ଲଗାଅ। ବଲ୍‌ଟିକୁ ଅଠାଳିଆ ବୃତ୍ତ ଆକୃତିର ଏକ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ପଥରେ ରଖ। ଯେପରି ଏହା ସହଜରେ ପରିକ୍ରମଣ କରିପାରିବ। ଏହାକୁ ଏପରି ସ୍ଥାପିତ କର, ଯେପରି ସୂର୍ଯ୍ୟର ପ୍ରତିଛବି ପରଦାର କାନ୍ଥରେ ପଡ଼ିବ। ଚିତ୍ର ୧୨.୧୫ ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଛି ଯେ ଦର୍ପଣ ଗୋଟିଏ ସବୁଜ ବଲ୍ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଛି।

ସତର୍କତା : ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ଶିକ୍ଷକଙ୍କ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ତତ୍ତ୍ୱାବଧାନରେ କରାଯିବା ଉଚିତ୍। ସତର୍କ ରୁହ ଯେପରି ପ୍ରତିଫଳିତ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ସିଧାସଳଖ କାହାର ଆଖିରେ ନ ପଡ଼େ।

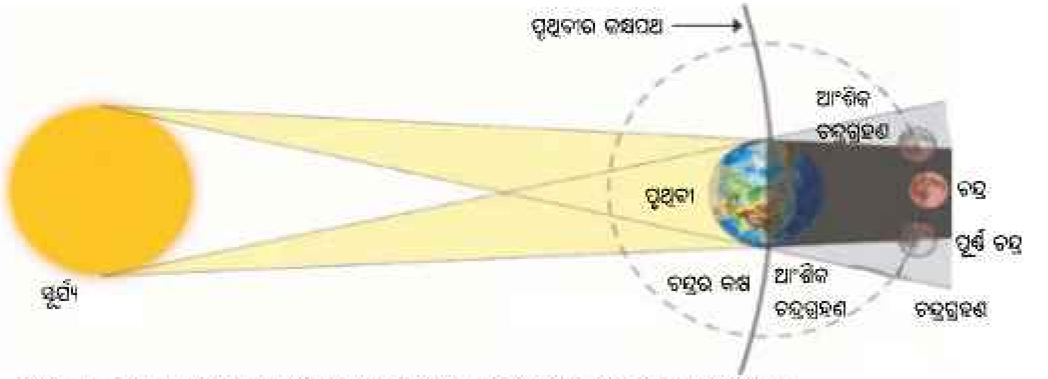
ଲୋକମାନେ ବହୁ ପୁରାକାଳରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ଦେଖିଛନ୍ତି ଓ ଏହାର ତଥ୍ୟ ଲିପିବଦ୍ଧ କରି ରଖିଛନ୍ତି । ଯେତେବେଳେ ଉପରାଗ ସଂଗଠିତ ହେବାର କାରଣ ଜଣା ନଥିଲା , ସେମାନେ ଉପରାଗ ହେଲେ ଖୁବ୍ ଭୟ କରୁଥିଲେ । ତୁମେ ହୁଏତ କଳ୍ପନା କରିପାରୁଥିବ (କିଛି ସମୟ ପାଇଁ ହେଉ) ପଛେ କୌଣସି ବସ୍ତୁ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କୁ ଢାଙ୍କି ଦେଇ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଉତ୍ସରିତ ମୁଖ୍ୟ ଆଲୋକ ଓ ତାପକୁ ପୃଥିବୀକୁ ଆସିବାକୁ ଦେବନାହିଁ , ତାହା ନିଶ୍ଚିତ ପୃଥୀବିବାସୀଙ୍କ ପାଇଁ ଚିନ୍ତାଜନକ ଘଟଣା । ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗକୁ ନେଇ ସାରା ପୃଥିବୀରେ ବହୁପ୍ରକାର ଅନ୍ଧବିଶ୍ୱାସ ରହିଛି , ଯେପରିକି ଉପରାଗ / ଗ୍ରହଣ ସମୟରେ ଖାଦ୍ୟ ଖାଇବା,ରନ୍ଧାବଢ଼ା କରିବା ବା ଘରୁ ପଦାକୁ ବାହାରିବା ଭଳି କାମ କରିବାକୁ ବାରଣ କରାଯାଏ । ଯେହେତୁ ଏବେ ଆମେ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ସଂଗଠିତ ହେବାର ବୈଜ୍ଞାନିକ କାରଣ ଜାଣିଗଲେଣି , କେବଳ ଖାଲି ଆଖିରେ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କୁ ଚାହିଁବା କଥା ଛାଡି ଆଉ କୌଣସି କଥାକୁ ଆମେ ଭୟ କରିବା ଅନୁଚିତ । ବାସ୍ତବିକ ଉପରାଗ / ଗ୍ରହଣ ଯେଉଁ ସବୁ ସ୍ଥାନରେ ଦୃଶ୍ୟମାନ ହୁଏ , ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ସାରାବିଶ୍ୱ ପରିଭ୍ରମଣ କରି ଗ୍ରହଣ/ଉପରାଗ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରନ୍ତି। ଗ୍ରହଣ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତଥ୍ୟ ଅନୁଧ୍ୟାନ ଓ ଅଧ୍ୟୟନ ପାଇଁ ଗ୍ରହଣ/ ଉପରାଗ ସମୟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କପାଇଁ ଏକ ଅପୂର୍ବ ସୁଯୋଗ ସୃଷ୍ଟି କରେ ଯାହା ଅନ୍ୟ ଭାବରେ ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ ।

ଚିତ୍ତାକର୍ଷକ ତଥ୍ୟ

ସଂସ୍କୃତ ଓ ବିଭିନ୍ନ ଭାରତୀୟ ଭାଷାରେ ମଧ୍ୟ ଏହି ମହାଜାଗତିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ "ଗ୍ରହଣ" ବା ଉପରାଗ କୁହାଯାଏ। ଅନେକ ପ୍ରାଚୀନ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନଗ୍ରନ୍ଥ ଗାଣିତିକ ଗଣନା ଦ୍ୱାରା ଗ୍ରହଣର ପୂର୍ବାନୁମାନ ନିମିତ୍ତ ସୂଚନା ପ୍ରଦାନ କରିଛନ୍ତି। ସବୁଠାରୁ ଜଣାଶୁଣା ଓ ସର୍ବାଧିକ ଉଲ୍ଲିଖିତ ଗ୍ରନ୍ଥ ହେଉଛି "ସୂର୍ଯ୍ୟ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ"ଯାହା ଶାସ୍ତ୍ରୀୟ ସଂସ୍କୃତ କବିତା ପରମ୍ପରାରେ ଲିଖିତ। ଓଡ଼ିଶାର ପ୍ରସିଦ୍ଧ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ପଠାଣି ସାମନ୍ତଙ୍କ ପ୍ରଣୀତ ୧୮୯୯ ରେ ପ୍ରକାଶିତ "ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଦର୍ପଣ"ର ଗାଣିତିକ ସୂତ୍ର ଅନୁଯାୟୀ ଚନ୍ଦ୍ରଗ୍ରହଣ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗର ସଠିକ୍ ସମୟର ପୂର୍ବାନୁମାନ ଓଡ଼ିଶାର ପ୍ରଚଳିତ ପାଞ୍ଜିଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱାରା ବହୁବର୍ଷଧରି କରାଯାଇ ଆସୁଅଛି ଓ ଜନସାଧାରଣରେ ଗୃହୀତ ହୋଇଅଛି।

୧୨.୩.୨ ଚନ୍ଦ୍ରଗ୍ରହଣ

ଯେହେତୁ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଥିବୀ ଚାରିପାରଖରେ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଅଛି , ବେଳେବେଳେ ଚନ୍ଦ୍ରରେ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ପଡ଼ିବାକୁ ପୃଥିବୀ ବାଧା ଦିଏ। ଏହି ବିଶେଷ ଦିନରେ ଆମେ ଚନ୍ଦ୍ରର ପୂରା ପୃଷ୍ଠରେ ବା କିଛି ଅଂଶରେ ପୃଥିବୀର ଛାଇ ପଡ଼ିବାର ଦେଖୁ (ଚିତ୍ର ୧୨.୧୬)। ଚିତ୍ରରେ ଚନ୍ଦ୍ରଗ୍ରହଣ ସମୟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ, ପୃଥିବୀ ଓ ଚନ୍ଦ୍ରର ଅବସ୍ଥିତି ଦର୍ଶାଯାଇଛି।



(ଚିତ୍ର ୧୨.୧୬) ଚନ୍ଦ୍ର ଗ୍ରହଣର ଜ୍ୟାମିତି (ଚିତ୍ରରେ ଆକାର ଓ ଦୂରତା ପ୍ରକୃତ ପରିମାପ ମୂଳକ ନୁହେଁ)।

ଯେତେବେଳେ ଚନ୍ଦ୍ର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣଭାବରେ ପୃଥିବୀର ଛାୟାରେ ରହେ, ସେତେବେଳେ ଏହାକୁ ପୂର୍ଣ୍ଣ ଚନ୍ଦ୍ରଗ୍ରହଣ କୁହାଯାଏ। ପୃଥିବୀର ଛାୟାରୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ବାହାରକୁ ଆସିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଚନ୍ଦ୍ରର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଚକି ଇଷତ୍ ଲାଲ୍‌ବର୍ଣ୍ଣ ଦେଖାଯାଏ। ଯେତେବେଳେ ଚନ୍ଦ୍ରର କିଛି ଅଂଶ ପୃଥିବୀର ଛାଇରେ ଥାଏ ଏବଂ ଅବଶିଷ୍ଟାଂଶ ଦୃଶ୍ୟମାନ ହେଉଥାଏ,ସେହି ଘଟଣାକୁ ଆଂଶିକ ଚନ୍ଦ୍ରଗ୍ରହଣ କୁହାଯାଏ। ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ଖାଲିଆଖିରେ ଦେଖିବା ଉଚିତ୍ ନୁହେଁ, କିନ୍ତୁ ଆମେ ଖାଲି ଆଖିରେ ସୁରକ୍ଷିତ ଭାବେ ଚନ୍ଦ୍ରଗ୍ରହଣ ଦେଖିପାରିବା ।

ସମାଜ ଓ ବିଜ୍ଞାନ

ଷ୍ଟେଲାରିୟମ୍ (stellarium) ଆପ୍‌ର କମ୍ପ୍ୟୁଟର ସଂସ୍କରଣ ବ୍ୟବହାର କରି ଆମେ ନିଜ ଅଞ୍ଚଳରେ ଆଗାମୀ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ଓ ଚନ୍ଦ୍ରଗ୍ରହଣ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସୂଚନା ପାଇପାରିବା। (ଏହି ଆପ୍ ମାଗଣା ଉପଲବ୍ଧ)

ଅଧିକ ଜାଣିବା

ଓଡ଼ିଶାର ଭୁବନେଶ୍ୱରରେ ୧୯୯୦ ମସିହା ଜାନୁଆରୀ ୮ ତାରିଖରେ ସାମନ୍ତ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର ପ୍ଲାନେଟୋରିୟମ ଉଦ୍‌ଘାଟିତ ହୋଇଥିଲା। ଓଡ଼ିଶା ସରକାରଙ୍କ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟା ବିଭାଗଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଏହା ପରିଚାଳିତ। ପ୍ରସିଦ୍ଧ ଖଗୋଳବିତ୍ ତଥା ଜ୍ୟୋତିଷାଚାର୍ଯ୍ୟ ମହାମହୋପାଧ୍ୟାୟ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର ସିଂହ ହରିଚନ୍ଦନ ମହାପାତ୍ର ସାମନ୍ତ (ଯାହାଙ୍କୁ ଲୋକେ ପଠାଣି ସାମନ୍ତ ଭାବେ ସମ୍ବୋଧନ କରୁଥିଲେ)ଙ୍କ ସ୍ମୃତିରେ ଏହି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ କେନ୍ଦ୍ର ସ୍ଥାପିତ। ପଠାଣି ସାମନ୍ତଙ୍କ ରଚିତ "ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଦର୍ପଣ" ଗ୍ରନ୍ଥ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ଐତିହାସିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ। ପ୍ରାଚୀନ ଭାରତୀୟ ଜ୍ୟୋତିଷ ଗଣନା ପଦ୍ଧତିକୁ ଏହି ଗ୍ରନ୍ଥ ପୁନଃସ୍ଥାପିତ କରିଥିଲା। ଏହି ଗ୍ରନ୍ଥରେ ବିଭିନ୍ନ ଯନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ଆକାଶ ନିରୀକ୍ଷଣର ବର୍ଣ୍ଣନାରହିଛି।

ଏହି ପ୍ଲାନେଟୋରିୟମ ୧୨ ମିଟର ବ୍ୟାସ ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ ଗୋଲାକାର ବିଜ୍ଞାନକେନ୍ଦ୍ର, ଯେଉଁଥିରେ ୧୭୮ ଜଣ ଏକ ସମୟରେ ବସି ମହାକାଶ ଅଧ୍ୟୟନ କରିପାରିବେ। ୨୦୧୨ ମସିହାରେ ଏହି କେନ୍ଦ୍ରକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଡିଜିଟାଲ୍ ପ୍ଲାଟଫର୍ମରେ ରୂପାନ୍ତରଣ କରାଯାଇଛି। ଏହି କେନ୍ଦ୍ରରେ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ଓ ଚନ୍ଦ୍ରଗ୍ରହଣ ସମୟରେ ବହୁବିଧ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟା ବିଶେଷକରି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ କର୍ମଶାଳା ଓ ମହାକାଶ ଅଧ୍ୟୟନ କର୍ମଶାଳା ଆୟୋଜନ କରାଯାଇ ଆକାଶ ନିରୀକ୍ଷଣ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମମାନ ଆୟୋଜନ କରାଯାଉଛି।

ଚିତ୍ତାକର୍ଷକ ତଥ୍ୟ

ତାମିଲନାଡୁର କୋଦାଇକେନାଲରେ ଅବସ୍ଥିତ ସୌରମାନମନ୍ଦିର ୧୮୯୯ ମସିହାରେ ସ୍ଥାପିତ ହୋଇଥିଲା । ଏହା ଦକ୍ଷିଣ ଭାରତର ଏକ ପ୍ରମୁଖ ମାନମନ୍ଦିର ବିଗତ ଶତାଧିକ ବର୍ଷ ଧରି ସୂର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏହି କେନ୍ଦ୍ର ତଥ୍ୟ ପ୍ରଦାନ କରି ଆସୁଅଛି । ଉଜ୍ଜୟିନୀ ସ୍ଥିତମାନମନ୍ଦିର ଭାରତର ପ୍ରସିଦ୍ଧ ଓ ପ୍ରାଚୀନତମ ମହାକାଶ ଅଧ୍ୟୟନ କେନ୍ଦ୍ର ଯାହା ୧୮ଶହ ଶତାବ୍ଦୀରେ ମହାରାଜା ସୱାଇ ଜୟସିଂହ ଦ୍ୱିତୀୟଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହୋଇଥିଲା । ସୱାଇ ଜୟସିଂହ ଯନ୍ତର ମନ୍ତର ନାମରେ ପାଞ୍ଚଟି ମହାକାଶ ଗବେଷଣା କେନ୍ଦ୍ର ଦିଲ୍ଲୀ, ଜୟପୁର, ବାରଣାସୀ ଏବଂ ମଥୁରାରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିଥିଲେ । ଜୟପୁର ସ୍ଥିତ ଯନ୍ତର ମନ୍ତର ୟୁନେସ୍କୋ (unesco) ବିଶ୍ୱ ଐତିହ ସ୍ଥଳ ଭାବେ ମାନ୍ୟତା ପାଇଛି ।

ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କୁ ଜାଣିବା

ଏମ୍.କେ.ଭାଇନୋବାପ୍ପୁ (M.K. Vainu Bappu)ଙ୍କୁ ଆଧୁନିକ ଭାରତୀୟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର ଜନକ କୁହାଯାଏ। ଭାରତର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ଦୂରବୀକ୍ଷଣଯନ୍ତ୍ର ଓ ମହାକାଶ ଗବେଷଣା ପାଇଁ ବହୁବିଧ ଯନ୍ତ୍ର ସ୍ଥାପନ କରି ସେ ପ୍ରସିଦ୍ଧ। ଉତ୍ତରାଖଣ୍ଡର ନୈନିତାଲରେ ଥିବା ମାନୋରା ଶୃଙ୍ଗ ଏବଂ ତାମିଲନାଡ଼ୁର କାଭାଲୁର୍‌ରେ ସ୍ଥାପିତ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ତାଙ୍କ କୃତି। କାଭାଲୁର୍ ମାନମନ୍ଦିର ତାଙ୍କ ନାମରେ ନାମିତ। ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କେନ୍ଦ୍ରମାନ ଯାତ୍ରାକରି ସେ ସୌରପରାଗ ସମ୍ପର୍କୀୟ ଅଧ୍ୟୟନ ସହ ନକ୍ଷତ୍ର ଅଧ୍ୟୟନ ଓ ଉଲ୍‌କା ଆବିଷ୍କାର କରିଛନ୍ତି।

ସଂକ୍ଷେପରେ

୧. ପୃଥିବୀ ନିଜ ଅକ୍ଷ ଚାରିପାଖରେ ପ୍ରାୟ ୨୪ ଘଣ୍ଟାରେ ଥରେ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ କରେ।

୨. ପଶ୍ଚିମରୁ ପୂର୍ବକୁ ପୃଥିବୀର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ (ଆବର୍ତ୍ତନ) ଯୋଗୁ ପୃଥିବୀରେ ଦିନରାତି ହୁଏ।

୩. ଆବର୍ତ୍ତନ ଗତିଯୋଗୁ ଆକାଶରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ, ଚନ୍ଦ୍ର ପ୍ରଭୃତି ଗତିକଲା ଭଳି ଜଣାପଡ଼ନ୍ତି।

୪. ପୃଥିବୀର ପରିକ୍ରମଣ (ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପାଖରେ ପ୍ରଦକ୍ଷିଣ) ପାଇଁ ଏକ ବର୍ଷ ସମୟ ଲାଗେ।

୫. ପୃଥିବୀର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ଅକ୍ଷ ଏହାର କକ୍ଷପଥ ସହ ସିଧା ନୁହେଁ, ଏହା ସାମାନ୍ୟ ଢଳି ରହିଛି।

୬. ପୃଥିବୀର ଗୋଲାକାର ଆକୃତି ଏବଂ ଏହାର କକ୍ଷ ସହ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ଅକ୍ଷ ଢ଼ଳି ରହିବା ଯୋଗୁଁ ଋତୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ। ଏହାର କକ୍ଷପଥ ଏକ ଅଣ୍ଡାକୃତି ପଥ।

୭. ଚନ୍ଦ୍ର ଏହାର କକ୍ଷପଥରେ ଗତି କଲାବେଳେ ପୃଥିବୀ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟ ମଧ୍ୟରେ ଏକ ସରଳ ରେଖାରେ ରହିଲେ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ହୁଏ। ଉପରାଗ ବେଳେ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ଚନ୍ଦ୍ରଦ୍ୱାରା ଅବରୋଧିତ ହୁଏ, ଯାହା ଫଳରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପୃଥିବୀକୁ ଦୃଶ୍ୟମାନ ହୁଅନ୍ତି ନାହିଁ।

୮. ଯେତେବେଳେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଚନ୍ଦ୍ର ମଧ୍ୟରେ ପୃଥିବୀ ରହେ, ସେତେବେଳେ ଚନ୍ଦ୍ରଗ୍ରହଣ ହୁଏ। ସେତେବେଳେ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ଚନ୍ଦ୍ରରେ ପହଞ୍ଚିପାରେ ନାହିଁ।

ଆସ ଆମ ଶିକ୍ଷଣର ଅଭିବୃଦ୍ଧି କରିବା

ଚିତ୍ର ୧୨.୧୭

୧. (ଚିତ୍ର ୧୨.୧୭) ଅନୁସାରେ ପୃଥିବୀର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ଯୋଗୁ ଉତ୍ତରମେରୁ ଓ ଦକ୍ଷିଣ ମେରୁ କେତେ ସମୟ ପାଇଁ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ପାଏ ?

୨. ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର

(କ) ତାରାଗୁଡ଼ିକ ________ରେ ଉଦୟ ହୁଅନ୍ତି ଓ ______________ରେ ଅସ୍ତ ହୁଅନ୍ତି ।

(ଖ) ଦିନ ଓ ରାତି ପୃଥିବୀର ________ ଯୋଗୁ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ।

(ଗ) ଯେତେବେଳେ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ଚନ୍ଦ୍ର ଆମ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ଆଚ୍ଛାଦିତ କରେ ଏହାକୁ ______________ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ କୁହାଯାଏ।

୩. ସତ୍ୟ ବା ମିଥ୍ୟା ଲେଖ ।

(କ) ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ପୃଥିବୀ ମଧ୍ୟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ରହିଲେ ଚନ୍ଦ୍ରଗ୍ରହଣ ହୁଏ।

(ଖ) ଝାଡ଼ଖଣ୍ଡ ଅପେକ୍ଷା ଗୁଜୁରାଟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟ ଶୀଘ୍ର ହୁଏ।

(ଗ) ଚେନ୍ନାଇରେ, ଗ୍ରୀଷ୍ମକାଳୀନ ଅୟନାନ୍ତରେ ସବୁଠାରୁ ଲମ୍ବା ଦିନ ହୁଏ।

(ଘ) ଆମେ ଖାଲି ଆଖିରେ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ଦେଖିବା ଉଚିତ।

(ଙ) ପୃଥିବୀର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ଅକ୍ଷର କୌଣିକ ଆନତି ଏବଂ ଗୋଲାକାର ଆକୃତି ଯୋଗୁଁ ଋତୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ।

(ଚ) ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପାଖରେ ପୃଥିବୀର ପରିକ୍ରମଣ ଯୋଗୁ ଦିନରାତି ହୁଏ।

୪. ଜୟଶ୍ରୀ ଗତକାଲି ସନ୍ଧ୍ୟା ପ୍ରାୟ ୮ଟା ସମୟରେ ଓରିୟନ୍ ନକ୍ଷତ୍ରକୁ ମୁଣ୍ଡ ଉପରେ ଦେଖିଲା। ଆଜି କେତେବେଳେ ସେ ଓରିଅନ୍ ନକ୍ଷତ୍ରକୁ ମୁଣ୍ଡଉପରେ ଦେଖିବ ?

DRAFT

୫. ଜୁନ୍ ୨୧ ତାରିଖ ମଧ୍ୟରାତ୍ରରେ ନନ୍ଦିନୀ କିଛି ତାରାଙ୍କୁ ଉଦୟ ହେବାର ଦେଖିଲା । ଆସନ୍ତାବର୍ଷ କେତେବେଳେ ସେ ସେହି ତାରକାପୁଞ୍ଜକୁ ପୁଣି ଉଦୟ ହେବାର ଦେଖିପାରିବ ?

୬. ଅଭୟ ଦେଖିଲା ଯେ ଯେତେବେଳେ ଭାରତରେ ଦିନ ହୋଇଥିଲା, ତାଙ୍କ ମାମୁଁ ଆମେରିକାରେ ରାତି ହୋଇଥିବାରୁ ଶୋଇଥିଲେ । ଏହି ପାର୍ଥକ୍ୟର କାରଣ କ'ଣ ?

୭. ଚାରିଜଣ ବନ୍ଧୁ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ଦେଖିବା ପାଇଁ ନିମ୍ନଲିଖିତ ଉପାୟ ଅବଲମ୍ବନ କରିଥିଲେ । ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କିଏ ଅସାବଧାନ ଥିଲା ?

(କ) ରବି ଏକ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ଚଷମା ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲା ।

(ଖ) ଜ୍ୟୋତି ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ପ୍ରତିଛବିକୁ ପ୍ରଦର୍ଶିତ କରିବା ପାଇଁ ଏକ ଦର୍ପଣ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲା ।

(ଗ) ଆଦିତ୍ୟ ତା' ଆଖିରେ ସିଧାସଳଖ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କୁ ଦେଖିଲା ।

(ଘ) ଅରୁଣା ଏକ ପ୍ଲାନେଟୋରିୟମ୍ ଦ୍ୱାରା ଆୟୋଜିତ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମରେ ଯୋଗ ଦେଇଥିଲା ।

୮. ଚିତ୍ର ୧୨.୧୮ ଦେଖି ନିମ୍ନସ୍ଥ ବୃତ୍ତଗୁଡ଼ିକ ଯଥାଯଥ ଭାବରେ ପୂରଣ କର ।

ଚିତ୍ର ୧୨.୧୮

DRAFT

୯. ଚନ୍ଦ୍ର, ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ବହୁତ ସାନ । ପୂର୍ଣ୍ଣ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗସମୟରେ ଏହା ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅବରୋଧ କରିପାରେ, ଏହା କିପରି ସମ୍ଭବ ?

୧୦. ଅଷ୍ଟ୍ରେଲିଆରେ ଭାରତୀୟ କ୍ରିକେଟ୍ ଟିମ୍‌ର ମ୍ୟାଚ୍ ଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାୟତଃ ଡିସେମ୍ବର ମାସରେ ଅନୁଷ୍ଠିତ ହୁଏ । ଏହି ଗସ୍ତ ପାଇଁ ସେମାନେ ଶୀତକାଳୀନ ନା ଗ୍ରୀଷ୍ମକାଳୀନ ପୋଷାକ ପ୍ୟାକ୍ କରିବେ ।

୧୧. ତୁମେ କାହିଁକି ଭାବୁଛ ଯେ ଚନ୍ଦ୍ରଗ୍ରହଣ ପୃଥିବୀର ଏକ ବଡ଼ ଅଞ୍ଚଳରୁ ଦେଖାଯିବ, ମାତ୍ର ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ପୃଥିବୀର ଏକ ଛୋଟିଆ ଅଂଶରେ ଦୃଶ୍ୟମାନ ହେବ ?

୧୨. ଯଦି ପୃଥିବୀର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ଅକ୍ଷ ପରିକ୍ରମଣ ଅକ୍ଷ ସହ ଢଳି ରହିନଥାନ୍ତା, ତେବେ ଋତୁଚକ୍ର ଉପରେ କି ପ୍ରଭାବ ପଡ଼ିଥାନ୍ତା, ତାହା ବ୍ୟାଖ୍ୟା କର ।

ଅନୁସନ୍ଧାନମୂଳକ ପ୍ରକଳ୍ପ

୧. କାର୍ଯ୍ୟ ୧୨.୨ର ପୁନରାବୃତ୍ତି କର । କିନ୍ତୁ ଟର୍ଚ୍ଚ ବଦଳରେ ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବଲ୍‌ବ ବ୍ୟବହାର କର । ବୃତ୍ତର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ଗ୍ଲୋବ୍ ରଖି ପରୀକ୍ଷଣ କର ।

(କ) ବିଭିନ୍ନ ଅବସ୍ଥାରେ ଗ୍ଲୋବର ଉତ୍ତର ଓ ଦକ୍ଷିଣ ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧର କେତେ ଅଂଶ ଆଲୋକିତ ହେଉଛି ଲିପିବଦ୍ଧ କର ।

(ଖ) ଗ୍ଲୋବ୍‌କୁ ଘୁରାଅ ଏବଂ ଦିନ ଏବଂ ରାତିର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ଉଲ୍ଲେଖ କର ।

(ଗ) ବୃତ୍ତରେ ଗ୍ଲୋବର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥିତି ପାଇଁ ପୁନରାବୃତ୍ତି କର ।

୨. ପୃଥିବୀ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପାଖରେ ଏକ ଅଣ୍ଡାକାର ପଥରେ ଘୂରେ । ଏକା କେନ୍ଦ୍ର ସହ ଦୁଇଟି ବୃତ୍ତ ଆଙ୍କ; ଗୋଟିକର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ୧୪.୭ ସେମି ଓ ଅନ୍ୟଟି ୧୫.୨ ସେମି । ଯଦି ଏକ ସେଣ୍ଟିମିଟର = ୧୦ ନିୟୁତ କିଲୋମିଟର ଏହି ଦୁଇଟି ବୃତ୍ତ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ପୃଥିବୀର ନିକଟତମ ଓ ଦୂରତମ ଦୂରତା ଦର୍ଶାଉଛି । ଏହି ଦୁଇଟି ଦୂରତା ମଧ୍ୟରେ କେତେ ସୂକ୍ଷ୍ମ ପାର୍ଥକ୍ୟ ରହିଛି, ଉଲ୍ଲେଖ କର ।

୩. ମନେକରାଯାଉ ପୃଥିବୀର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ଅକ୍ଷର କୋଣ ବଢ଼ିଗଲା, ଏହା ଚରମ ପାଗ ବିଶିଷ୍ଟ ଋତୁ ସୃଷ୍ଟି କରିବ କି ? ୟୁରାନସ୍‌ର ଅକ୍ଷର କୌଣିକ ଆନତି ପୃଥିବୀର ଆନତିଠାରୁ ଅଧିକ କି, ଅନୁସନ୍ଧାନ କର । ୟୁରାନସ୍‌ର ଋତୁ ବିଷୟରେ ଖବର କାଗଜ ବା ତୁମ ସ୍କୁଲ ପତ୍ରିକା ପାଇଁ ଏକ ପ୍ରବନ୍ଧ ଲେଖ ।

ଅଧିକ ଜାଣିବା

ବାସ୍ତବରେ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ସୌରମଣ୍ଡଳର ଏକ ବିଶେଷ ବିନ୍ଦୁ ଚାରିପାଖରେ ଘୂରି ବୁଲନ୍ତି; ଯାହା ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କର ଖୁବ୍ ନିକଟତର, କିନ୍ତୁ ଠିକ୍ କେନ୍ଦ୍ରରେ ନୁହେଁ। ସୂର୍ଯ୍ୟ ମଧ୍ୟ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ସ୍ଥିର ନ ରହି ଏହି ବିନ୍ଦୁର ଚାରିପାଖରେ ଘୂରେ। ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଅନ୍ୟ ତାରକାମାନଙ୍କ ଗତିପଥରେ ସ୍ୱଳ୍ପ ଦୋଦୁଲ୍ୟମାନତା ମାପି ସୌରଜଗତର ବାହାରେ ଥିବା ଗ୍ରହ ଆବିଷ୍କାର କରନ୍ତି।

ଏହା ଏତିକିରେ ଶେଷ ନୁହେଁ

ଆମେ ଏବେ ପୁସ୍ତକର ଶେଷ ପୃଷ୍ଠାରେ ପହଞ୍ଚିଲେ ଏବଂ ଯେପରି ଆମେ ପୂର୍ବରୁ କହୁଥିଲୁ ଏହା ନିଶ୍ଚିତ ଭାବେ ଆମ କୌତୂହଳର ଶେଷ ନୁହେଁ, ଆମ ଜିଜ୍ଞାସାର ଅନ୍ତ ନାହିଁ। ଆମେ ଆଶା କରୁଛୁ ଯେ ତୁମେ କାର୍ଯ୍ୟ ଓ ପରୀକ୍ଷଣ ଗୁଡ଼ିକ ଉପଭୋଗ କରିଛ। କାରଣ ତୁମେ ବିଭିନ୍ନ ଅଧ୍ୟାୟଗୁଡ଼ିକ ଦେଇ ତୁମ ଅଧ୍ୟୟନ ଯାତ୍ରା ଶେଷ କରିଛ। ଅଧିକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ କଥା ହେଉଛି, ତୁମେ ବହୁତ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିଲ। ଏବେ ତୁମକୁ ଆମେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବାର ସମୟ ଉପନୀତ।

ତୁମେ କ'ଣ ଏହି ବିଜ୍ଞାନ ବହିର ଆଗ ଓ ପଛ ମଲାଟ ଭଲଭାବରେ ଦେଖିଛ ? ପ୍ରଥମେ ଏଗୁଡ଼ିକ ଏକ ସାଧାରଣ ଖେଳପଡ଼ିଆ କିମ୍ବା ଦୌଡ଼ ଟ୍ରାକ୍‌ର ଦୃଶ୍ୟପରି ତୁମକୁ ଜଣାପଡ଼ିପାରେ। କିନ୍ତୁ ତୁମେ ଯଦି ସତର୍କତାର ସହ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିବ, ଏଥିରେ ଥିବା ଛୋଟଛୋଟ ଲୁକ୍କାୟିତ ବିଜ୍ଞାନ ସଂକେତ ଗୁଡ଼ିକ ବିଭିନ୍ନ ଅଧ୍ୟାୟ ସହିତ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଥିବାର ଦେଖିବାକୁ ପାଇବ। ପୁସ୍ତକର ବିଭିନ୍ନ ଅଧ୍ୟାୟ ତନ୍ନତନ୍ନ କରି ଅନୁଧ୍ୟାନ କର। ହୁଏତ ତୁମେ ବିଭିନ୍ନ ଅଧ୍ୟାୟରେ ଗତି, ଆଲୋକ, ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ବିଷୟରେ ହୋଇଥିବା ଆଲୋଚନା ସହ ଏଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ପୃକ୍ତ ବୋଲି ଅନୁଭବ କରିବ। ଖୋଜି ବାହାର କର। ଏହା ତୁମ ପାଇଁ ଏକ ଆହ୍ୱାନ। ଏହି ପୁସ୍ତକର ଅଧ୍ୟାୟଗୁଡ଼ିକରେ ଥିବା ବୈଜ୍ଞାନିକ ତଥ୍ୟ ସହ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ଚିତ୍ର ଖୋଜି ବାହାର କର। ଏହା ତୁମ ପାଇଁ ଏକ ଆହ୍ୱାନ। ଏହି ଆହ୍ୱାନକୁ ତୁମେ ଦୃଢ଼ତାର ସହ ମୁକାବିଲା କରିବ। ଆମେ ଭାବୁଛୁ ଏହି ଭଳି ୨୫ରୁ ଅଧିକ ସମ୍ପର୍କିତ ଚିତ୍ର ଅଛି । କିଏ ଜାଣେ, ତୁମେ ହୁଏତ ଆଉ କିଛି ଚିନ୍ତା କରିପାରିବ, ଯାହା ଲେଖକ ଓ ଚିତ୍ରକାରମାନେ ଚିନ୍ତା କରିନଥିବେ ! ବିଜ୍ଞାନରେ ଆବିଷ୍କାର ସବୁ ଏହିପରି ଘଟେ। କେହି ଜଣେ କେବଳ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରି ସେମାନଙ୍କ ଦୁନିଆରେ କିଛି ନୂତନ ଆଉ ଅସାଧାରଣ ତଥ୍ୟ ପାଇଯାଆନ୍ତି, ଯାହା ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ହୋଇଯାଏ।

ଏହି ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ କେବଳ ଗୋଟିଏ ଛୋଟିଆ ମାର୍ଗଦର୍ଶିକା। ବିଜ୍ଞାନର ବିଭିନ୍ନ ଦିଗ ଆବିଷ୍କାର କରିବାରେ ଗୋଟିଏ ଛୋଟିଆ ପ୍ରୟାସ ମାତ୍ର। ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବା କେବେ ବନ୍ଦ କର ନାହିଁ। ମନେରଖ, ତୁମର କୌତୂହଳ ହେଉଛି ଏକ ସ୍ଫୁଲିଙ୍ଗ, ଯାହା ଅନୁସନ୍ଧାନର ଅଗ୍ନିକୁ ପ୍ରଜ୍ୱଳିତ କରେ। ଏହି ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିଚାଲ, ଯାହା ତୁମକୁ ଅବିଶ୍ୱସନୀୟ ଉଚ୍ଚତାର ଶୀର୍ଷକୁ ନେଇଯିବ। ବିଜ୍ଞାନର ଏହି ଦୁଃସାହସିକ ଯାତ୍ରାର ଇଏ ଆରମ୍ଭ ମାତ୍ର।

ପୁଣି ଥରେ ଭେଟ ହେବ ନୂତନ ବର୍ଷରେ, ନୂତନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ତଥ୍ୟ ଓ ସମ୍ଭାବନା ସହ।

ଟିପ୍ପଣୀ

DRAFT

ଆମ ଜାତୀୟ ସଙ୍ଗୀତ

"ଜନ-ଗଣ-ମନ-ଅଧିନାୟକ ଜୟ ହେ
ଭାରତ-ଭାଗ୍ୟ-ବିଧାତା
ପଞ୍ଜାବ-ସିନ୍ଧୁ-ଗୁଜୁରାଟ-ମରାଠା
ଦ୍ରାବିଡ଼ ଉତ୍କଳ ବଙ୍ଗ
ବିନ୍ଧ୍ୟ-ହିମାଚଳ-ଯମୁନା ଗଙ୍ଗା
ଉଚ୍ଛଳ ଜଳଧି ତରଙ୍ଗ
ତବ ଶୁଭ ନାମେ ଜାଗେ
ତବ ଶୁଭ ଆଶିଷ ମାଗେ
ଗାହେ ତବ ଜୟ ଗାଥା
ଜନଗଣ-ମଙ୍ଗଳ ଦାୟକ ଜୟ ହେ,
ଭାରତ ଭାଗ୍ୟ ବିଧାତା,
ଜୟ ହେ ଜୟ ହେ ଜୟ ହେ,
ଜୟ ଜୟ ଜୟ ଜୟ ହେ ।"

ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ଓ ଶାରୀରିକ ଶିକ୍ଷା ସମ୍ପର୍କରେ ବାର୍ତ୍ତା

- ସୁସ୍ଥ ଶରୀରରେ ସୁସ୍ଥମନ,
  ବଢ଼ିବ ଏକାଗ୍ରତା ଜାଣ ।
- ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ହିଁ ସମ୍ପଦ ନ ଆସେ ବିପଦ
  ଖେଳୁ ଥାଏ ଯିଏ ଖେଳ,
  ସାହସ ଶୃଙ୍ଖଳା ଦଳୀୟ ଭାବନା
  ବଢ଼େ ମାନସିକ ବଳ ।
- ଖେଳ ମାଧ୍ୟମରେ ପଢ଼ିଲେ ପାଠ,
  ଜୀବନ ସଂଗ୍ରାମେ ଫିଟିବ ବାଟ ।
- ସରସ ସୁନ୍ଦର ରହିବ ମନ,
  କ୍ରୀଡ଼ା ଜଗତରେ ଥିଲେ ହେଁ ଧ୍ୟାନ ।
- ନିତିଦିନ କ୍ରୀଡ଼ା ଅଭ୍ୟାସ କର,
  ଜୀବନ ହୋଇବ ଚିର ସୁନ୍ଦର ।
- ବ୍ୟାୟାମ ଦ୍ୱାରା ଶିଶୁଟି ଶରୀରକୁ ସୁସ୍ଥ ଓ
  ସୁଠାମ ରଖିପାରିଥାଏ ।
- ସବୁଦିନ ଯୋଗ କରିବା,
  ଆମେ ସୁସ୍ଥରେ ରହିବା ।

ଦିବ୍ୟାଙ୍ଗ ପିଲାଙ୍କ ପାଇଁ ବାର୍ତ୍ତା

ଆସ ସାଙ୍ଗ ହୋଇ ପାଠ ପଢ଼ିବା,
ଆମେ ପୂରା ସକ୍ଷମ ତାହା ଜାଣିବା ।

ବ୍ରେଲ ବହି ପଢ଼ା ଅତି ସହଜ,
ବିଦ୍ୟାଳୟ ତାହା ଦେଖାଏ ବାଟ ।

ଦିବ୍ୟାଙ୍ଗ ଛାତ୍ର ଛାତ୍ରୀମାନଙ୍କ ପାଇଁ

ଦିବ୍ୟାଙ୍ଗ ଛାତ୍ରାଛାତ୍ରୀଙ୍କୁ ସାଧାରଣ ବିଦ୍ୟାଳୟ ପରିବେଶରେ ସାମିଲ କରାଇ ସେମାନଙ୍କ ଦକ୍ଷତାର ବିକାଶ ସାଧନ ନିମନ୍ତେ ସମଗ୍ର ଶିକ୍ଷା ଅଭିଯାନ ତରଫରୁ ସହାୟକ ଉପକରଣ, ବ୍ରେଲ ବହି, ସହାୟକ ଭତ୍ତା, ଭିନ୍ନକ୍ଷମ ପ୍ରମାଣପତ୍ର, ଡାକ୍ତରୀ ପରୀକ୍ଷା, ଅସ୍ତ୍ରୋପଚାର ସୁବିଧା, ଫିଜିଓ ଥେରାପି, ବାଣୀ ବିକାଶ ତାଲିମ (Speech therapy) ଶିକ୍ଷକ ପ୍ରଶିକ୍ଷଣ, ସୃଜନଶୀଳତାର ବିକାଶ ନିମନ୍ତେ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ, ଅଭିଭାବକଙ୍କ ପ୍ରଶିକ୍ଷଣ ଏବଂ କ୍ରୀଡ଼ା ପ୍ରତିଯୋଗିତା ଇତ୍ୟାଦିର ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଯାଇଛି ।

ସ୍କୁଲ ଷ୍ଟୁଡେଣ୍ଟ ହେଲ୍ପଲାଇନ

ସରକାରୀ କାର୍ଯ୍ୟ ଦିବସରେ ବିଦ୍ୟାଳୟ ସମ୍ପର୍କିତ ସମସ୍ୟା ଯଥା: ପୁସ୍ତକ, ପୋଷାକ, ମଧ୍ୟାହ୍ନ ଭୋଜନ ବଣ୍ଟନରେ ଅନିୟମିତତା, ଶ୍ରେଣୀ ଗୃହ ଅଭାବ, ଶିକ୍ଷକ ଅଭାବ, ପିଇବା ପାଣିର ଅସୁବିଧା, ଶିକ୍ଷାଦାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସମସ୍ୟା, ବିଦ୍ୟାଳୟ ସମୟରେ ଛାତ୍ର ଛାତ୍ରୀମାନଙ୍କ ଆକସ୍ମିକ ଦୁର୍ଘଟଣା ଇତ୍ୟାଦି ଅଭିଯୋଗ ସକାଳ ୮ ଘଟିକାରୁ ସନ୍ଧ୍ୟା ୮ ଘଟିକା ମଧ୍ୟରେ ଦେୟମୁକ୍ତ ନମ୍ବର ୧୮୦୦୩୪୫୬୭୨୨ରେ ଜଣାଇବାର ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଯାଇଛି । ଏହା ବ୍ୟତୀତ ଚାଇଲ୍ଡ୍ ଲାଇନ୍ ୧୦୯୮ (ଦେୟମୁକ୍ତ)କୁ ଫୋନ କଲେ ଯତ୍ନ ଓ ସୁରକ୍ଷା ଆବଶ୍ୟକ କରୁଥିବା ଶିଶୁଙ୍କୁ ତୁରନ୍ତ ମାଗଣାରେ ଉପଯୁକ୍ତ ସେବା ଯୋଗାଇ ଦେବାର ବ୍ୟବସ୍ଥା ଅଛି ।

DRAFT

DRAFT

ଶିକ୍ଷକ ଶିକ୍ଷା ନିର୍ଦ୍ଦେଶାଳୟ ଏବଂ ରାଜ୍ୟ ଶିକ୍ଷା ଗବେଷଣା ଓ
ପ୍ରଶିକ୍ଷଣ ପରିଷଦ, ଓଡ଼ିଶା, ଭୁବନେଶ୍ୱର

ମୁଦ୍ରଣ : ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ ଉତ୍ପାଦନ ଓ ବିକ୍ରୟ, ଭୁବନେଶ୍ୱର-୧